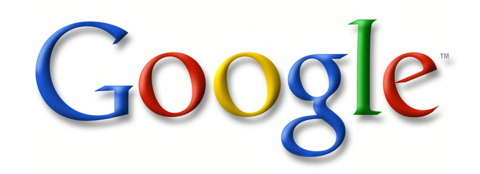
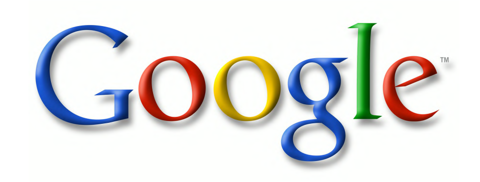
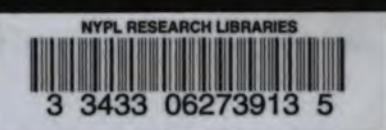
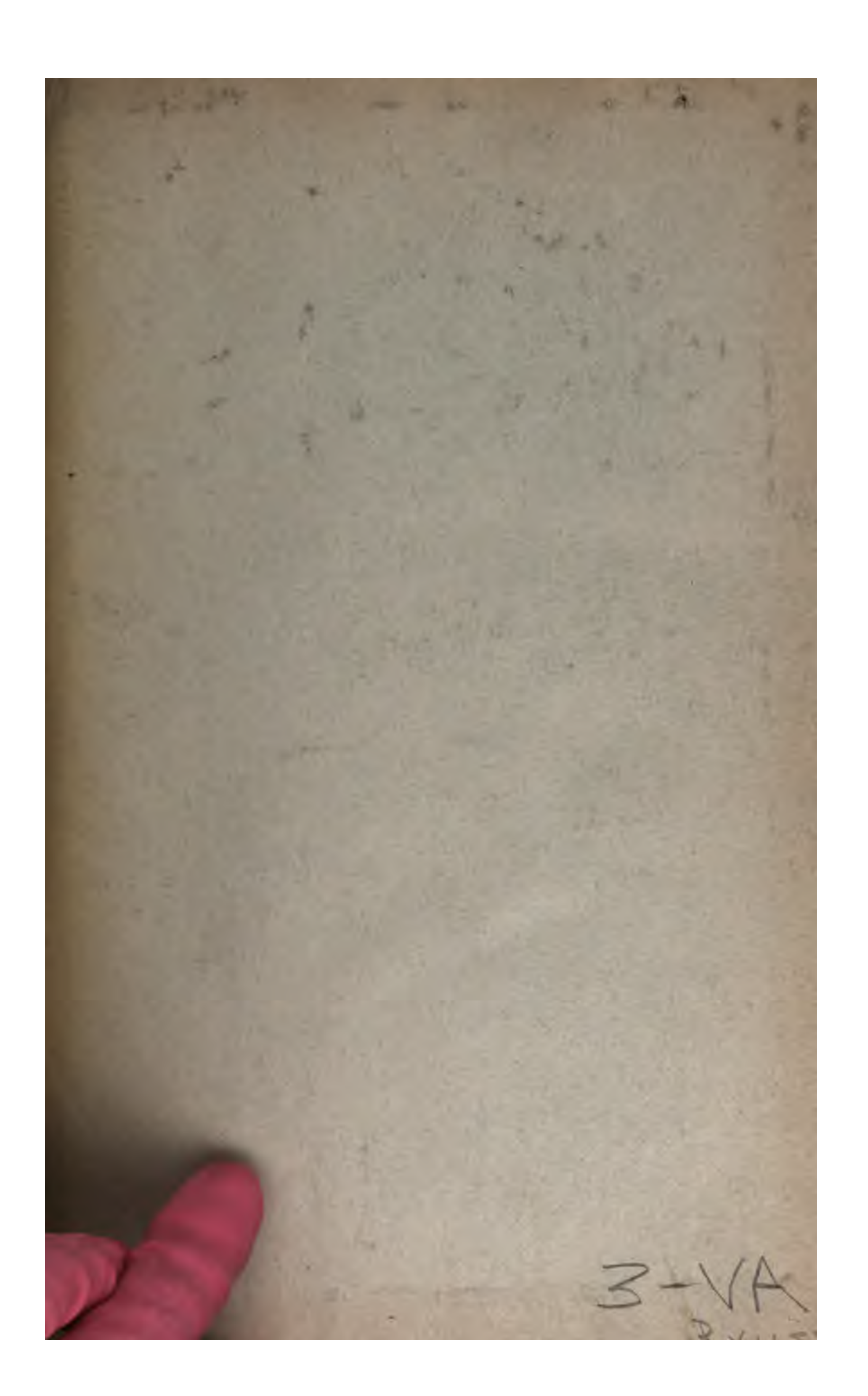

Google



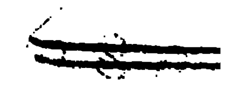

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06273913 5


3-VA

BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.



BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE,

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

J.-B.-A.-M. JOBARD,

DIRECTEUR DU MUSÉE,

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

TOME VINGT-SEPTIÈME.



Bruxelles.

IMPRIMERIE DE DELTOMBE.

1855.

Janvier 1855. BULLETIN Tome 27. — N° 1.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

Rapport fait par M. CLERGET, à la Société d'Encouragement,

SUR LA

FABRICATION DE L'ALCOOL DE BETTERAVE

DANS LES ÉTABLISSEMENTS AGRICOLES,

Par le procédé de M. CHAMPONNOIS, rue du Mail, 10.

PLANCHE 1.

Messieurs, nous venons vous rendre compte de l'examen, auquel nous nous sommes livrés, du procédé de M. *Champonnois* pour la fabrication de l'alcool de betterave. Le but que s'est proposé M. *Champonnois* a été de rendre cette fabrication praticable dans les établissements agricoles, et de lui donner le caractère d'une industrie annexe, propre à créer des travaux pour l'hiver, à faciliter la variété des assolements, à augmenter l'alimentation du bétail et, par conséquent, les engrais. Bien des efforts ont été faits pour arriver à de semblables résultats au moyen de la fabrication du sucre; mais ils sont demeurés jusqu'à présent sans succès, et les grandes fabriques spéciales de sucre ont seules continué à prospérer. C'est que la fabrication du sucre exige une main-d'œuvre compliquée et difficile, ainsi qu'un outillage dispendieux et généralement hors de la portée des cultivateurs. Le matériel d'une fabrique de sucre bien organisée se compose de machines à vapeur, de grands générateurs, de râpes mécaniques, de presses hydrauliques, d'appareils à cuire dans

le vide et de purgeurs centrifuges. La fabrication de l'alcool est évidemment moins complexe; aussi celle des alcools ordinaires a-t-elle été toujours pratiquée par un grand nombre de cultivateurs. On compte en France plus de dix mille propriétaires de vignes qui distillent eux-mêmes des vins et des marcs de raisin. En Allemagne, les distilleries agricoles de grains et de pommes de terre sont extrêmement multipliées; dans le seul district de Mayence, il en existe plus de quatre cents. Cet état de choses prédispose à penser qu'une méthode judicieuse peut donner la solution de l'intéressant problème de l'installation, également dans les campagnes, de la fabrication de l'alcool de betterave.

Peu d'explications nous suffiront pour indiquer les dispositions fondamentales du procédé de M. *Champonnois*, et toutefois nous renverrons, pour plus de détails, au dessin et à la légende annexés au présent rapport.

Les betteraves sont d'abord lavées dans un *débourbeur* d'un usage très-répandu depuis longtemps dans les fabriques de sucre, et dont M. *Champonnois* est l'inventeur. Il consiste dans un cylindre formé avec des douves espacées, incliné et tournant sur son axe. En sortant du *débourbeur*, les betteraves sont soumises à un coupe-racine à roue verticale qui les divise en rubans minces et étroits. La pulpe, ainsi traitée, tombe sur le sol, et si l'état des betteraves l'exige, c'est-à-dire si elles paraissent avoir éprouvé quelque altération, cette pulpe est aspergée, au moyen d'un balai, avec une solution au dixième d'acide sulfurique du commerce. Cette solution est employée dans la proportion d'un demi-millième environ d'acide monohydraté pour un de betterave.

Du coupe-racine la pulpe est transportée dans un des cuviers en bois, au nombre de trois, dits *macérateurs*. Chacun de ces cuviers, de 1 mètre environ de diamètre et de hauteur, peut contenir une charge de 400 kilog. Cette charge est répartie avec le plus de soin possible, afin qu'elle se tasse régulièrement et seulement par son propre poids; elle repose sur un double fond en tôle percé de trous; ce double fond est distant du fond réel de quelques centimètres. Lorsque la charge est complète, on la recouvre avec un second disque constituant aussi un crible, et on fait arriver par jet continu de l'eau bouillante sur la pulpe. Tandis que cette eau coule et remplit le cuvier, un second macérateur est aussi chargé de pulpe; puis on ouvre le robinet d'un tuyau partant du double fond du premier cuvier et s'élevant extérieurement jusqu'à la partie supérieure du second, dans lequel il pénètre. Le jus de la pulpe de la première charge sur laquelle l'eau bouillante qui continue à affluer agit par macération, endosmose et déplacement, se déverse par ce tuyau sur la seconde charge, et, aussitôt que celle-ci en est complétement baignée, on donne issue au jus qu'elle fournit à son tour, par un tuyau disposé comme le précédent,

c'est-à-dire partant du fond du cuvier et se relevant extérieurement jusqu'au niveau du liquide. Ce tuyau conduit le jus à l'une des quatre cuves dites à fermentation; puis on arrête l'écoulement au moyen d'un robinet quand on reconnaît, à la hauteur du jus dans la cuve, qu'il est en quantité égale à la charge du macérateur d'où il provient. Pendant la durée de l'écoulement, qui a été d'une demi-heure environ, on a chargé de pulpe le troisième macérateur. Le premier, sur lequel l'eau pure a continué jusqu'alors de se déverser, ne contient plus, en ce moment, qu'un jus faible; on suspend l'écoulement de l'eau pure, et ce jus faible est soutiré du cuvier par une pompe qui le porte dans une chaudière dite à réchauffer. Ensuite on le conduit bouillant de cette chaudière sur le deuxième macérateur, et on ouvre le robinet de la conduite qui fait communiquer le fond de ce cuvier à la partie supérieure du troisième, lequel fournit, par suite, à la cuve à fermentation, une charge de jus *fort* égale à celle déjà obtenue du deuxième cuvier; mais, pendant cette opération, la pulpe du premier macérateur, épuisée et égouttée, a été retirée de ce cuvier et remplacée par une nouvelle charge de pulpe fraîche. De ce moment, la macération s'opère par un roulement continu; c'est le second jus du troisième cuvier que l'on conduit sur le premier, en même temps que le jus faible et réchauffé du deuxième est déversé sur le troisième, sur lequel on fait arriver une charge d'eau pure. En définitive, chaque cuvier prend successivement à son tour le premier, le deuxième et le troisième rang dans la macération méthodique ainsi pratiquée. Cette macération à l'eau bouillante est continuée jusqu'à ce que la cuve à fermentation qui reçoit les déversements se trouve remplie, ce qui comporte une journée de travail. Dans cette cuve on a délayé à l'avance, et pour une seule fois pendant la durée des travaux de toute la saison, une quantité de levûre de bière en rapport avec la capacité du récipient, soit environ 1 kilog. pour 5 hectolitres de jus. Bientôt, sous l'influence de cette levûre, le jus fermente; l'effervescence dure à peu près vingt-quatre heures, et, quand elle est arrêtée, on ouvre un robinet qui fait communiquer la cuve pleine avec l'une des trois autres cuves vides, de telle sorte que le liquide fermenté se partage également entre deux cuves. On procède à de nouvelles macérations pour compléter, avec leurs produits, la charge de ces mêmes cuves, et l'on voit le nouveau liquide qui vient se joindre à celui déjà fermenté entrer aussi en effervescence sans nouvelle addition de levûre. C'est le ferment auquel les principes azotés du jus ont donné naissance sous la première action de la levûre qui agit dans cette circonstance, et désormais il dispense de l'emploi d'un ferment additionnel. Les cuves étant refroidies, on commence à distiller le jus fermenté de l'une d'elles dans un alambic à colonne et à double chaudière, et alors c'est exclusivement avec les vinasses bouillantes, extraites de la chaudière inférieure de l'alambic, que l'on procède, en

pratiquant un roulement semblable à celui qui vient d'être indiqué pour la macération initiale des pulpes à l'eau pure. Suivant M. *Champonnois*, ces vinasses, dont l'emploi constitue une partie très-caractéristique de sa méthode, ont la propriété de déplacer le jus des pulpes avec beaucoup plus d'énergie que ne le ferait de l'eau seule; il pense que cette propriété est due à l'action, sur les cellules de la betterave, des acides organiques devenus libres.

Il est facile de concevoir les principaux avantages que présentent ces dispositions.

Par le découpage des betteraves, suivi de la macération, on évite l'usage des presses hydrauliques dont on se sert quand on râpe les racines dans les procédés ordinaires, pour en extraire le jus mécaniquement.

D'un autre côté, les vinasses, employées comme moyen de déplacement du jus, tiennent lieu de l'eau que réclamerait une macération ordinaire, et que, dans beaucoup de fermes, il serait difficile de se procurer.

Mais on doit surtout se fixer sur ce point très-important: alors que le procédé de l'extraction du jus par les presses ne laisse à l'agriculteur, pour la nourriture du bétail, que 20 p. c. de pulpe à peu près et entraîne la perte de tous les principes solubles autres que le sucre contenu dans les 80 p. c. de jus que l'on sépare et que l'on soumet à la fermentation, la macération par les vinasses conserve la totalité de la pulpe et lui rend ces mêmes principes. Dans les procédés d'extraction du jus par les presses, ces principes non-seulement ne sont pas utilisés, mais encore les liquides qui les contiennent sont souvent une cause sérieuse d'embarras sous le rapport de l'odeur fétide qui s'en dégage lorsqu'on se trouve obligé de les faire écouler sur la voie publique.

Enfin, ce que le nouveau procédé présente encore de remarquable, c'est la régularité extrême des fermentations qu'il permet d'obtenir. Dans l'application des procédés ordinaires, l'effervescence est souvent difficile à régler. On jette dans les cuves, pour empêcher la mousse de se former, une quantité notable de corps gras; sans cette précaution, le liquide monte et déborde : souvent aussi une température trop élevée et que l'on ne peut maîtriser fait passer le liquide à la fermentation acide.

La méthode adoptée par M. *Champonnois* prévient cet inconvénient. En effet, le jus de macération, déversé par jet continu, étant toujours à une température inférieure à celle de la cuve en travail, vient compenser l'excès de chaleur qui s'y développe, et ce jus subit immédiatement la transformation alcoolique sans être exposé à aucune cause d'altération; il n'est soumis qu'à la seule action du ferment utile en suspension dans le liquide auquel il se réunit, et l'on n'a pas à redouter l'influence, sur le sucre du moût, ou sur l'alcool naissant, de levûres usées ou décomposées, attendu que, chaque soir,

la cuve dont on a distillé le contenu et qui doit servir aux fermentations du lendemain est nettoyée avec soin, et qu'il n'y reste aucune trace des résidus de l'opération précédente. D'ailleurs, guidé par les indications d'un thermomètre, l'ouvrier chargé de la conduite des cuves sait toujours s'il doit, en recourant aux moyens faciles dont il dispose, élever ou abaisser la température pour assurer le succès de l'opération.

La commission s'est attachée à constater les résultats obtenus par M. *Champonnois,* en visitant les trois établissements où il a mis, cette année, son procédé en application.

Le premier essai a été pratiqué chez MM. *Huot,* propriétaires de la ferme de la Planche, près de Troyes. Le travail a commencé le 12 janvier, et s'est terminé le 6 avril. La commission s'est rendue, le 17 mars, à la Planche; MM. *Huot* avaient eu nécessairement à surmonter des difficultés de début : aussi leur établissement réclamait-il quelques améliorations. Les appareils étaient installés dans un local dont la hauteur ne permettait pas d'élever assez l'alambic pour que l'écoulement des vinasses pût avoir lieu par une pente naturelle de la chaudière dans les cuviers à macération. Une pompe devait servir pour les déverser sur ces cuviers; mais les soupapes en avaient été altérées par la haute température du liquide, et elle fonctionnait mal. Le coupe-racine, mû à bras d'homme, ne débitait pas avec assez de rapidité; mais la circonstance la plus fâcheuse tenait au mauvais état des betteraves, qui n'avaient pas été cultivées en vue de la fabrication, et qui étaient, en général, de l'espèce dite *disette,* laquelle prend souvent de fortes dimensions et ne contient qu'une faible quantité de sucre. Le titre saccharin de ces betteraves était seulement de 5,5 p. c. : mal conservées, elles étaient, pour la plupart, tellement défectueuses, que plusieurs femmes employées à les nettoyer suffisaient à peine pour en séparer les parties complétement altérées. Quoi qu'il en soit, nous avons reconnu que la macération de la pulpe s'effectuait bien, que les fermentations marchaient régulièrement, et que le titre alcoolique des vins (jus fermentés) était sensiblement en rapport avec la quantité de sucre que le moût représentait. La distillation donnait des flegmes de 47 à 48° : ils étaient de mauvais goût, comme le sont généralement les alcools de betterave de ce titre peu élevé; mais ils ne se trouvaient pas dans des conditions particulières qui dussent faire penser qu'il pourrait être difficile de les purifier par rectification. Enfin nous avons assisté à la distribution de la pulpe dans les étables, et nous avons vu les animaux la manger avec avidité; MM. *Huot* assuraient que cette nourriture leur était très-profitable.

Après notre visite à la ferme de la Planche, nous avons dû attendre, pour continuer notre examen, la mise en activité de l'usine également annexe d'une ferme que créait à Brégy, près de Meaux, un agriculteur habile, M. d'*Huic-*

ques. La durée du travail, dans cette usine, a été de vingt-neuf jours : commencé le 20 avril, il a fini le 18 mai.

Nous avons trouvé, à Brégy, un établissement très-méthodique. Évidemment, on avait mis à profit l'expérience acquise à la Planche. Ici le *débourbeur* et le coupe-racine, mis en mouvement par un manége auquel est attelé un cheval, fonctionnaient sans peine et avec régularité. Les élévations relatives de l'alambic, des macérateurs et des cuves à fermentation étaient bien ménagées, et les opérations se conduisaient avec une grande facilité. Le bétail, vaches, taureaux et moutons, mangeait avec prédilection la pulpe macérée additionnée de menue paille, et M. d'*Huicques*, en nous montrant les relevés de la production du lait, nous a fait remarquer une augmentation de plus d'un tiers dans cette production depuis l'emploi de la pulpe. Le mélange qu'il pratiquait était ainsi réglé : trois parties de pulpe en poids et une partie de menue paille, ce qui répond, en volume, à une partie de pulpe et trois de menue paille. M. d'*Huicques* donne cette nourriture jusqu'à concurrence de 30 à 35 kilog. de pulpe chaque jour par tête de gros bétail. On évalue, en général, la nourriture d'un mouton au sixième de celle d'un bœuf; d'où il suit qu'environ cent vaches, bœufs ou taureaux, ou six cents moutons, sont nécessaires pour consommer par jour 3,200 kilog. de pulpe macérée provenant de 4,000 kilog. de betteraves.

Nous n'avons trouvé de regrettable, à Brégy, que la qualité des betteraves. Ces racines, de fortes dimensions, nous ont été désignées par M. d'*Huicques* comme étant d'une espèce métisse participant de la globe jaune et de la disette; nous avons constaté que leur titre saccharin était seulement de 4,4 p. c. C'est encore une infériorité bien marquée sur celui des betteraves de la Planche.

Il nous restait à visiter la troisième et dernière usine installée, cette année, par M. *Champonnois*, celle de l'établissement agricole et pénitencier de Petit-Bourg, que dirige M. *Allier*. C'est seulement le 5 mai que cette usine a été mise en activité, et elle n'a marché que jusqu'au 29 du même mois, ayant, à cette époque, épuisé la quantité de betteraves qui avait été mise en réserve pour ce premier essai. L'usine, disposée avec toute l'économie que comporte le caractère de l'institution de Petit-Bourg, ne le cède pas, dans l'installation bien entendue du matériel principal, à celle de Brégy; toutefois il n'y existe pas encore de *débourbeur*, et le coupe-racine est mis en mouvement par des hommes. Le plus grande propreté est apportée dans la tenue des récipients, et c'est un point très-essentiel; aussi avons-nous remarqué une extrême régularité dans les fermentations. L'odeur du liquide fermenté était franchement alcoolique, sans aucune émanation indiquant cette altération visqueuse, lactique ou butyrique qui se manifeste parfois dans le traitement des betteraves.

Il faut, à la vérité, faire observer que l'on opérait ici sur des betteraves à sucre dites de Silésie, et dont la conservation était satisfaisante, malgré l'époque très-avancée de la saison. On sait que c'est cette espèce qui présente, en France, dans des conditions régulières de culture, une richesse moyenne que l'on s'est accordé jusqu'à présent à porter à 10 p. c. Nous n'avons trouvé toutefois, dans celle de Petit-Bourg, que 6,8 p. c. de sucre; ce que l'on peut attribuer soit à une perte matérielle due à une conservation trop prolongée, soit à une fumure trop récente donnée aux terrains dans lesquels elles avaient été cultivées. La production avait été très-abondante. M. *Allier* nous a fait connaître qu'il avait récolté 60,000 kilog. par hectare. Quant à la nourriture du bétail, les animaux de races pures et variées, élevés et entretenus avec beaucoup de soin à Petit-Bourg, avaient refusé la pulpe de l'opération initiale simplement macérée à l'eau, tandis qu'ils ont très-bien accepté la pulpe macérée à la vinasse, surtout après quelques jours de conservation et de mélange avec le menu fourrage dont on l'additionne. Du reste, dans le procédé *Champonnois*, les pulpes n'abandonnent pas entièrement leur sucre par la macération; elles en retiennent, suivant nos recherches, à peu près un sixième. Sous l'action des éléments contenus dans le fourrage ajouté, cette petite quantité de sucre paraît subir une fermentation utile pour l'alimentation.

Nos essais, déjà mentionnés, des betteraves traitées devant nous dans les trois usines ont porté sur des racines prélevées avec les soins nécessaires pour qu'elles fussent l'expression de la qualité moyenne des lots auxquels elles appartenaient. D'un autre côté, nous avons constaté attentivement le titre en alcool absolu des jus fermentés provenant des mêmes betteraves, et nous avons remarqué les résultats suivants :

USINES.	TITRE SACCHARIN DES BETTERAVES.	TITRE ALCOOLIQUE, EN VOLUME, DES JUS FERMENTÉS.
La Planche.	5,5 p. c.	2,73 p. c.
Brégy.	4,4	2,16
Petit-Bourg.	6,8	3,40
	16,7	8,29
MOYENNE. . .	5,56	2,76

Ces rapprochements indiquent de la constance dans le procédé : on voit que, pour les trois localités, le titre alcoolique des jus fermentés est resté presque rigoureusement proportionnel au titre saccharin des betteraves ; que le rapport, dans chaque exemple, est sensiblement d'un demi-litre alcool absolu pour 1 kil. de sucre ; que, d'ailleurs, déduction faite de la quantité de sucre évaluée au sixième qui reste dans les pulpes macérées, la perte en alcool sur le sucre excédant est très-faible. En effet, suivant cette théorie admise que le sucre cristallisable C^{12}, H^{11}, O^{11}, soumis à la fermentation, se transforme d'abord en sucre incristallisable C^{12}, H^{12}, O^{12}, et qu'un équivalent de ce dernier sucre produit quatre équivalents d'acide carbonique et deux équivalents d'alcool, le rendement de 100 kilog. de sucre devrait être de 67 litres alcool absolu ; or, en déduisant du titre moyen des betteraves, reconnu de. 5,56

Un sixième pour le sucre retenu par la pulpe macérée, soit. 0,935

Il reste, pour le sucre d'un quintal de betteraves soumis à la fermentation. 4k,625

Ce sucre aurait dû donner, théoriquement, un volume d'alcool absolu de. 3lit.,09

Il a produit . . . . 2 ,76

Perte. 0lit.,33

Soit un peu plus d'un dixième.

Nous ne nous sommes pas tenus à ces essais ; nous avons jugé convenable, pour plus ample information, d'attendre que les travaux des trois usines fussent terminés, afin de connaître leurs résultats pratiques et de les comparer avec ceux de nos analyses. Voici le tableau de ces rapprochements :

USINES.	NOMBRE de jours de travail.	QUANTITÉ de betteraves traitées par jour.	QUANTITÉ de betteraves traitées en totalité.	TITRE SACCHARIN des betteraves.	SOMME DU SUCRE contenu dans les betteraves.	RENDEMENT théorique en alcool absolu.	RENDEMENT RÉEL en alcool absolu déduit des quantités et du titre des flegmes de 1re distillation.
		kilog.	kilog.		kilog.	litres.	
La Planche. . . .	84	2,250	189,000	5,5	10,395	6,964	5,922
Brégy.	28	4,000	112,000	4,4	4,928	3,301	2,226
Petit-Bourg. . .	20	2,915	58,500	6,8	3,964	2,656	1,769

On voit que la fabrique de la Planche aurait produit, déduction faite du sixième de sucre restant dans la pulpe macérée, un peu plus que le rendement

théorique; mais il est à observer que les betteraves que nous avons analysées au mois de mars, et sur lesquelles nous avons établi ce rendement, provenaient de la récolte de MM. *Huot*, et étaient très-probablement moins riches que celles qu'ils avaient traitées précédemment et qu'ils avaient achetées dans les environs de Nogent. Au contraire, à Brégy et à Petit-Bourg, les betteraves, ayant été toutes récoltées sur les mêmes terres, étaient plus homogènes ; aussi les analyses qui s'y rapportent sont-elles beaucoup plus concordantes avec les rendements, et si, proportion gardée, le rendement réel de Petit-Bourg se trouve cependant un peu inférieur à celui de Brégy, cela tient à ce que, dans les premiers jours de travail de Petit-Bourg, des opérations d'essai avaient laissé à désirer. Le chiffre du produit total de l'usine de la Planche ne nous a pas été fourni directement par MM. *Huot;* nous l'avons déduit du titre de 47°, que nous avons reconnu à l'alcool de première distillation recueilli en notre présence, et du rendement que l'on nous a assuré avoir été de 180 lit. par jour.

Quoi qu'il en soit, suivant l'ensemble des chiffres qui précèdent, le procédé de M. *Champonnois* a donné un rendement beaucoup plus élevé que celui que l'on attribue généralement aux procédés ordinaires de fabrication par les râpes et les presses. Lorsque l'on pratique ces procédés, on humecte ordinairement la pulpe sur les râpes, ainsi que pour la fabrication des sucres, avec 20 p. c. d'eau à peu près, afin de la mieux épuiser de sucre, et, comme le rapport du poids de la pulpe pressée à celui de la betterave non additionnée d'eau est aussi de 20 p. c. environ, c'est sensiblement un sixième du sucre normal de la betterave que l'on abandonne dans la pulpe. Nous avons expliqué qu'il restait également un sixième du poids de ce sucre dans les pulpes soumises au coupe-racine et macérées par les vinasses; mais, sur les cinq sixièmes de sucre que représentent les jus extraits par les presses, on perd, dans la fermentation, la distillation et la rectification, plus d'un tiers. C'est du moins ce qui ressort de cette donnée généralement admise que les betteraves à sucre dites de Silésie, cultivées pour la grande fabrication, contiennent en moyenne 10 p. c. de sucre, et que ces mêmes betteraves ne fournissent cependant en alcool *trois-six*, pour 1,000 kilog. de racines, que l'équivalent de 36 litres d'alcool absolu. Or ces 1,000 kilog. de betteraves, supposés contenir 10 p. c. de sucre, soit 100 kilog., représentent, dans les jus extraits, pour les cinq sixièmes de ce poids, 83 kilog. 34 de sucre, lesquels devraient donner 55 litres 83 alcool absolu, soit 67 litres pour 100 kilog. de sucre.

En ce qui concerne la pulpe macérée telle qu'elle est donnée aux bestiaux, nous avons cru devoir nous préoccuper de la question de savoir quelle était sa teneur en azote. Nous devons à l'obligeance de M. *L. Vilmorin*, qui se livre, en ce moment, à des recherches d'un grand intérêt sur la betterave, le dosage

de l'azote dans les betteraves fraîches et la pulpe macérée que nous avons rapportées de la Planche, et nous avons nous-mêmes soumis à des essais de même ordre, par le procédé d'analyse de MM. *Will* et *Warrentrapp*, heureusement modifié par M. *Peligot*, des produits semblables provenant de Petit-Bourg; nous les avons, de plus, étendus à de la pulpe ordinaire conservée dans les silos; enfin nous avons cru devoir aussi doser l'azote des fonds de cuves de M. *Champonnois*, que chaque matin on verse dans la chaudière supérieure de l'alambic et ensuite sur la pulpe. Nous joignons ici un tableau de ces analyses :

Dosage d'azote.

NATURE ET PROVENANCE DES MATIÈRES SOUMISES AUX ESSAIS.	POIDS DES MATIÈRES fraîches analysées.	POIDS RÉDUIT par la dessiccation à 100°.	PERTE DE POIDS par la dessiccation.	LIQUEUR ALCALINE		POIDS ABSOLU d'azote.	RAPPORT DU POIDS de l'azote à celui des substances fraîches.
				Vol. correspondant à 10cc acide normal, soit à 0g,175 azote.	Volume employé à neutraliser l'excès d'acide.		
Betteraves non macérées de la Planche. .	10g 10	1g,313 1g,359	86,9 p. c. 86,6	26cc,3 26 ,3	22cc,2 22	0g,02726 0g,02861	0,00273 0,00286
Betteraves macérées de la Planche . . .	10 10	0g,816 0g,847	91,8 91,5	26 ,3 26 ,3	23 ,7 23 ,6	0g,01730 0g,01796	0,00173 0,00180
Betteraves non macérées de Petit-Bourg.	8g,210	1g,320	83,9	29 ,2	25 ,6	0g,02157	0,00263
Betteraves macérées de Petit-Bourg. . .	14g,465	1g,330	90,0	29 ,2	24 ,4	0g,02554	0,00175
Pulpe râpée et pressée conservée en silo. .	7g,372	1g,450	80,6	29 ,2	26 ,2	0g,01797	0,00243
Fonds de cuves à fermentation de Petit-Bourg.	15g,147	1g,417	90,6	29 ,2	8 ,6	0g,12345	0,00815

Suivant ce tableau, la richesse en azote des pulpes macérées soumises à nos essais est inférieure, dans le rapport d'un quart, à celle des pulpes des presses, et d'un tiers à celle des betteraves fraîches. Quelle est la cause de ces différences? Nous hésitons à l'attribuer à une perte matérielle d'azote; car, pendant le travail, on ne s'aperçoit d'aucun dégagement ammoniacal qui pourrait l'expliquer. On doit plutôt penser que les différences résultent seulement de ce que nos analyses ont été faites sur des pulpes recueillies vers la fin du travail de chaque journée, macérées, par conséquent, avec des vinasses provenant de la distillation des couches supérieures des cuves à fermentation, et par

suite beaucoup moins chargées que les couches inférieures de matières en suspension. On voit, en effet, en se reportant aux résultats de l'analyse des fonds de cuves, combien ces dépôts sont chargés d'azote. Dans tous les cas, et alors qu'on devrait admettre les chiffres que nous venons de présenter comme non susceptibles de rectification, on reconnaîtrait encore, en ayant égard au poids des pulpes macérées, quatre fois plus considérable que celui des pulpes de silo, que le procédé de M. *Champonnois* laisse à l'agriculture trois fois plus de matières azotées que le procédé des presses.

Après cet exposé, il reste encore, pour apprécier le procédé de M. *Champonnois*, à discuter le prix de revient de l'alcool obtenu.

Des polémiques se sont produites à cet égard dans les journaux; nous nous abstiendrons de les suivre. Nous croyons suffisant de donner les indications que nous avons recueillies à l'usine de Brégy, celle où le travail nous a paru se rapprocher le plus des conditions dans lesquelles pourront se trouver placés les agriculteurs qui croiront devoir faire usage du procédé.

Usine de Brégy.

Frais de fabrication par jour pour un traitement de 4,000 kilog. de betteraves, et en supposant l'alcool purifié et concentré à 94° :

Un distillateur suffisamment expérimenté.	6 fr.	»
Un chef d'ouvriers.	3	»
Deux ouvriers ordinaires à 2 fr. 50.	5	
Un aide de 15 à 18 ans.	1	50
Un cheval au manége.	6	»
Intérêts et amortissement d'un fonds de 10,000 fr. pour le matériel et en calculant sur 200 jours de travail.	5	»
Amortissement, en deux années, d'une prime de 3,000 francs demandée par l'inventeur.	7	»
Loyer du local et réparation.	2	»
Charbon, 1 hectol. 1/3 à 4 fr	5	30
Prix de 4,000 kilog. de betteraves à 20 fr. le 1,000.	80	»
Frais de rectification	10	»
TOTAL.	130	80
A déduire pour 3,000 kilog. de pulpe macérée à 20 fr. le 1,000.	60	»
RESTE.	70	80

Or 4,000 kilog. de betteraves au titre saccharin de 4,4 p. c. ont donné 1 hectol. 59 alcool à 50°, soit environ 75 litres alcool rectifié à 94°. Ce sont donc ces 75 litres qui coûtent 70 fr. 80 c.; mais, si on suppose l'emploi de

betteraves au titre de 10 p. c. de sucre, on devra doubler au moins le produit, et on aura environ 1 hect. 50 alcool rectifié pour ce même prix, ce qui porterait l'hectolitre à 46 fr. 60 c., alors qu'on paraît admettre généralement que le prix de revient de l'alcool par le procédé des presses est de 90 fr. au moins par hectolitre.

Telles sont, Messieurs, les appréciations que nous avons l'honneur de vous soumettre. Nous considérons, en définitive, la communication de M. *Champonnois* comme méritant beaucoup d'intérêt; nous vous proposons de l'en remercier et de faire insérer le présent rapport dans le *Bulletin* de la Société, avec représentation des appareils par la gravure.

Signé E. CLERGET, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 26 *juillet* 1854.

LÉGENDE EXPLICATIVE DE LA PLANCHE 1.

Fig. 1. Usine, section longitudinale sur la ligne A B, *fig.* 3.

Fig. 2. La même, section transversale sur la ligne C D, *fig.* 3.

Fig. 3. La même, vue en plan.

Fig. 4. Développement des cuviers dits *macérateurs;* projection verticale.

Fig. 5. Les mêmes vus en plan.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

A, manége.

B, Débourbeur.

C, coupe-racines.

D, cuviers macérateurs.

E, chaudière à réchauffer les jus de macération.

F, pompe prenant les jus faibles des cuviers épuisés pour les remonter dans la chaudière à réchauffer.

G, cuves à fermentation.

H, réservoir à vinasses.

I, appareil distillatoire.

J, cheminée.

K, pompe remontant le vin des cuves dans l'appareil distillatoire.

L, tuyau conduisant à cette pompe les jus fermentés des cuves.

M, cases à résidus.

N, magasin à futailles et à alcools.

O, lieu de dépôt des betteraves.

Détails des cuviers macérateurs.

P, tuyau d'alimentation conduisant les vinasses et les jus réchauffés des chaudières aux cuviers.

Q, tuyaux de vidange des cuviers.

R, bifurcation des tuyaux Q.

S, tuyaux d'ascension des jus.

T, tuyau conduisant les jus des cuviers macérateurs aux cuves à fermentation.

U, tuyau de translation des jus du dernier cuvier au premier.

V, tuyau de communication des cuviers macérateurs à la pompe F.

A^1 A^2 A^3, robinets simples mettant en communication le tuyau P avec chaque cuvier à volonté.

B^1 B^2 B^3, robinets à trois eaux conduisant les jus à volonté, soit d'un cuvier macérateur à un autre, soit aux cuves à fermentation.

C^1 C^2 C^3, robinets simples mettant en communication chacun des cuviers avec le tuyau V.

X, robinets simples ouvrant sur chaque cuve, à volonté, le tuyau T, *fig.* 4.

Y, robinets simples mettant en communication les cuves à fermentation avec le tuyau L, *fig.* 3. C'est au moyen de ce même tuyau et de ces mêmes robinets qu'on partage le contenu de chaque cuve achevée avec une cuve vide pour établir la continuité de la fermentation.

Z, réservoirs pour les flegmes.

(*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

APPAREIL D'ÉVAPORATION ET DE DISTILLATION

POUVANT S'APPLIQUER A LA TORRÉFACTION, A LA CUISSON DE DIVERSES SUBSTANCES, ETC.,

PAR M. E. STOLLÉ, DOCTEUR A BERLIN.

PLANCHE 2, FIGURES 1 A 4.

Depuis une trentaine d'années environ, un grand nombre de personnes se sont activement occupées de rechercher des systèmes d'appareils permettant d'évaporer, à une basse température, tous les liquides susceptibles d'être altérés par la chaleur.

Les inventions de *Howard*, *Derosne*, *Brame-Chevalier*, *Norbert*, *Rillieux* et autres ne tendaient qu'à concentrer les jus saccharins sans les porter au point d'ébullition ordinaire, ce qui a donné lieu à la construction d'une foule

d'appareils plus ou moins ingénieux, mais généralement très-compliqués et très-coûteux, et dont la manipulation nécessite en outre l'emploi de personnes fort attentives et intelligentes, et partant des frais onéreux.

Ces inconvénients, reconnus de chacun, mais demeurés jusqu'ici sans remède, avaient frappé depuis longtemps M. *Stollé*, et l'engagèrent à faire une étude spéciale de cette question, étude qui l'a conduit successivement à l'invention d'un appareil fort simple, par conséquent peu dispendieux, facile à nettoyer complétement et rapidement et qui peut être desservi par un simple ouvrier. Cet appareil produit en outre, grâce à son immense surface de chauffe, même sous une pression de vapeur très-faible, une évaporation très-puissante, ce qui permet d'y employer les vapeurs qui viennent déjà de servir comme puissance motrice dans des machines, ce qu'en termes de fabrique on appelle les *retours de vapeur*. Il est même des circonstances dans lesquelles l'on peut utiliser une seconde fois les vapeurs sortant de l'appareil pour en chauffer un autre semblable.

On comprendra facilement qu'un tel système doit produire une économie de combustible considérable.

Le principe de l'appareil de M. *Stollé* consiste à plonger ou coucher jusqu'à la hauteur de l'axe, dans le liquide à évaporer, une *vis creuse* formée par la juxtaposition d'un grand nombre de tubes métalliques, disposés de telle sorte que les pas ou filets de cette vis, vus par bout, ressemblent à des *cibles*, dont les cercles sont autant de tuyaux et le point central la section de l'axe ou arbre tournant de l'appareil.

En faisant circuler dans les *cibles* qui forment une hélice de 10 centimètres de pas, soit de la vapeur ou de l'air chaud, soit des solutions salines, comme par exemple, du muriate de chaux, soit même de l'eau ou de l'huile bouillante, et en ayant soin de renouveler sans cesse la surface évaporante, en lui imprimant un mouvement de rotation de 60 à 150 révolutions par minute (de sorte que toujours la moitié de la vis plonge alternativement dans le liquide à évaporer pour en ressortir immédiatement après, recouverte d'une mince couche de ce même liquide) on arrive à une évaporation très-prompte.

Afin que les produits de cette évaporation puissent s'échapper aussitôt après leur formation, l'auteur emploie un courant d'air artificiel, produit à l'aide de ventilateurs ou d'autres appareils soufflants, ou tout simplement en pratiquant dans les faces latérales de l'enveloppe ou vase contenant le liquide un nombre suffisant de trous d'aspiration, dont les dimensions doivent être en rapport avec la section de la cheminée qui sert d'issue à ces vapeurs.

L'évaporation continue à se produire avec la même rapidité tant qu'on aura

soin de maintenir le réservoir assez plein pour que le liquide à évaporer vienne continuellement mouiller au moins la moitié de la vis évaporatrice. On obtient ainsi, comme l'expérience l'a démontré, une évaporation rapide, sans que le liquide atteigne le degré d'ébullition.

Nous avons représenté, dans la *fig.* 1 de la *pl.* 2, une coupe verticale et longitudinale de cet appareil.

Il se compose d'un vase ou enveloppe cylindrique A établi à demeure sur un bâti B, et traversé, suivant son axe, par un arbre tubulaire C, portant l'hélice D composée d'un grand nombre de tuyaux. Ces tuyaux sont traversés par le courant de vapeur qui arrive par l'extrémité de droite de l'arbre tubulaire C, rencontre une cloison *c* qui l'empêche de passer tout droit à travers l'arbre, pénètre dans les tuyaux qui communiquent à cet endroit avec ledit arbre creux, circule dans ces tuyaux pour rentrer en *c'* dans l'arbre et s'écouler par le support tubulaire de gauche E.

Quand la vapeur entre dans la première cible de la vis évaporatrice, elle ne trouve accès que dans le tube extérieur qui est le plus éloigné de l'axe, mais qui communique directement avec lui ; de là elle passe par une petite ouverture de communication dans le second, puis de celui-ci dans le troisième et ainsi de suite pour se rapprocher successivement de l'arbre tournant. Les ouvertures qui servent de communication entre les tuyaux doivent y être pratiquées de façon à ce que la vapeur ne soit pas forcée de rétrograder pour passer d'un tuyau dans l'autre, mais qu'elle les rencontre sur son passage. Par cet arrangement on obtient une distribution rapide et égale de la vapeur dans tout l'appareil.

Afin de faciliter la sortie de l'eau provenant de la condensation de la vapeur, l'auteur ménage à l'autre bout de l'arbre, c'est-à-dire à l'endroit où la dernière cible s'appuie sur lui, une crossette percée tout autour, en forme de grille, de sorte que l'eau peut s'écouler sans empêchement et sans interruption.

Les tuyaux qui forment la vis évaporante n'ont que 15 à 25 millimètres de diamètre ; ainsi, le premier appareil que M. *Stollé* a exécuté sur une grande échelle consistait, pour chaque cible, en 12 circonvolutions de tuyaux d'un diamètre de 16 millimètres, sur lesquels étaient superposés 12 tours de tuyaux de 20 millimètres, puis enfin neuf tours de tuyaux de 25 millimètres. Il faut toujours avoir le soin de placer les tuyaux d'un plus grand diamètre plus éloignés du centre.

L'arbre C tourne dans des boîtes à étoupes *a* ; il reçoit son mouvement de rotation par le moyen d'une poulie *b*.

Le vase cylindrique A est muni d'un robinet *d* servant à introduire au fur et à mesure de l'évaporation du liquide à vaporiser, qui ne doit pas

s'élever au-dessus de l'arbre C. L'appareil est en outre muni d'un niveau d'eau *e*, et d'un robinet de purge *f*. F désigne la cheminée par laquelle s'écoulent les vapeurs produites par l'appareil ; *g* indique les trous d'aspiration de l'air.

Le même principe peut s'appliquer avec une égale utilité à toutes les opérations industrielles qui n'ont d'autre but que d'éloigner l'eau par la vaporisation; aussi indiquerons-nous quelques nouvelles applications de l'appareil de M. *Stollé;* on peut l'employer pour griller, sécher ou torréfier l'amidon, cuire le plâtre (préalablement réduit en poudre à l'état brut), etc. Pour ces opérations il sera préférable de faire passer la fumée et les gaz chauds d'un foyer à travers les pas de la vis. Il est presque superflu de rappeler ici que pour l'application à la torréfaction ou à la dessiccation des matières solides, la construction de l'appareil doit être basée sur le principe de la vis d'*Archimède*, puisqu'il faut en même temps imprimer à ces substances un mouvement en avant afin d'en débarrasser l'appareil quand elles sont suffisamment séchées.

Si d'un côté l'appareil de M. *Stollé* doit être considéré comme excessivement utile pour la concentration de tous les liquides saccharins, salins et gélatineux, puisqu'il en prévient l'altération en les maintenant toujours, pendant une évaporation rapide, bien au-dessous du degré de chaleur auquel la caramélisation devient possible, l'expérience a en outre démontré qu'il peut être employé avec un avantage au moins égal pour la concentration des teintures, du lait, de la colle, de la bière, etc. On comprend aisément qu'on peut également l'utiliser pour la distillation comme aussi pour l'évaporation et la cuite dans le vide en le mettant en communication avec une pompe à air et en modifiant en conséquence sa construction.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, il peut être utile dans certaines circonstances de combiner l'action de cet appareil avec celle de ventilateurs ou d'aspirateurs; mais, quand il s'agit simplement d'activer le courant d'air, comme dans la disposition figurée, *pl.* 2, on peut employer un jet de vapeur ainsi que cela se pratique pour le tirage des locomotives.

Pour un usage ordinaire de l'appareil de M. *Stollé,* il est préférable de rendre mobile la partie inférieure, c'est-à-dire celle qui sert de réservoir au liquide à évaporer et qui serait tout à fait indépendante de *l'évaporateur*. Cela peut s'obtenir aisément en suspendant ledit réservoir sur deux crics au moyen desquels on peut instantanément faire descendre le réservoir avec le liquide qu'il contient, et de cette façon mettre plus ou moins à découvert la vis creuse, ce qui à plusieurs égards présente de notables avantages.

Ce qui rend surtout remarquable l'appareil de M. *Stollé,* comparé à

ceux actuellement en usage, c'est qu'avec lui l'évaporation commence au moment même où on laisse arriver dans l'évaporateur la vapeur ou l'eau bouillante.

M. *Stollé* a imaginé un moyen plus simple encore d'appliquer son principe de multiplication des surfaces évaporantes permettant de l'adapter à des chaudières oblongues déjà existantes et chauffées directement, ainsi que cela se pratique dans les colonies.

Dans ce cas, l'auteur propose de hérisser un arbre tournant horizontal d'un grand nombre de tiges métalliques armées de petits crochets et faisant avec l'arbre un angle droit. Ces tiges se disposent de manière à ce que chaque série forme une espèce d'étoile. Aux crochets on suspend de la toile ou du coton ou toute autre étoffe découpée en *cibles*. Suivant les circonstances on peut remplacer les toiles, laines, cotons, etc., par des toiles en tissu métallique, en osier, en liége, en bois léger, etc.

Par cette disposition on obtient une surface très-favorable à l'évaporation et d'une étendue considérable, puisque de trois en trois centimètres on peut placer une cible dont la surface est d'environ 8 mètres carrés, ce qui pour un appareil de 2 mètres de long produit une surface totale d'environ 600 mètres carrés.

L'effet produit par ces cibles en étoffe, qui tournent sans cesse autour d'un arbre commun, se comprend sans peine : une moitié de ces cibles plonge dans le liquide chauffé par en bas, tandis que l'autre moitié remonte vers le couvercle voûté où elle rencontre un fort courant d'air qui entraîne rapidement les vapeurs dégagées de la couche mince de liquide répandu sur ces dites cibles.

Dans ce cas l'arbre tournant, avec ses nombreuses cibles, remplit en même temps le rôle d'agitateur du liquide et l'empêche d'être caramélisé s'il s'agit d'un liquide saccharin.

Un autre avantage résultant de cette disposition c'est que l'arbre tournant étant peu chargé par le poids presque insignifiant de ces cibles de toile, ne nécessite qu'une force motrice très-faible. En outre, les cibles peuvent être promptement enlevées pour le nettoyage. Enfin, leur acquisition ne cause qu'une dépense fort minime, puisque une surface d'environ 600 mètres carrés ne reviendrait pas à plus de 100 francs.

APPAREIL ÉVAPORATOIRE A DOUBLE ET A TRIPLE EFFET. — On peut, comme on le comprend bien, combiner plusieurs appareils semblables à celui décrit plus haut ou modifiés de ce dernier.

M. *Stollé* décrit néanmoins un appareil à double et triple effet d'une tout autre construction, quoique basé sur le même principe de multiplication des surfaces évaporantes et qui est spécialement destiné à l'évaporation et à la

cuite des jus saccharins. Cet appareil peut être à triple ou à double effet, suivant que l'on emploie, pour la première chaudière à évaporer, de la vapeur à haute ou à basse pression, tout en se servant, pour la deuxième et la troisième chaudière, de la pompe à air qui permet d'évaporer à une basse température et d'employer par suite des vapeurs à une plus basse pression.

La *fig.* 2, *pl.* 2, est une vue extérieure en élévation de l'appareil à double effet.

La *fig.* 3 en est un plan vu par dessus.

La *fig.* 4 est une section verticale faite par l'axe d'une des chaudières.

Cet appareil est formé de trois chaudières accouplées A, A', A^2, avec leurs colonnes de sûreté B, B', B^2. Chacune des chaudières est munie à son intérieur d'une capacité *a* destinée à recevoir de la vapeur et traversée verticalement par des tubes *b* dans lesquels montent les jus à mettre en ébullition.

Les jus arrivent du *monte-jus* C dans les chaudières par des tuyaux *c*. La vapeur arrive, à une haute pression, du générateur, par les robinets *e* et *i*, et, à une basse pression, des machines, par le robinet *f*.

Chacune des chaudières est munie d'un niveau *g* à tube de verre, permettant de voir le niveau des jus; de lentilles en verre *h'*, avec des lampes h^2, laissant voir à l'intérieur de l'appareil; d'un robinet à beurre *j;* d'un indicateur du vide *k;* d'un thermomètre *l;* d'un robinet à épreuve *m;* d'un trou d'homme *n*, et d'un tuyau d'écoulement *o* pour l'eau condensée des retours.

Les colonnes de sûreté sont aussi munies de niveaux à tube de verre *g'*.

p désigne le tuyau de vapeur; *q* le tuyau d'ascension du monte-jus. Ce monte-jus communique par un tuyau *r* avec le condenseur D. Celui-ci communique avec la pompe à air par un tuyau *s;* il a, au point *t*, son robinet d'injection.

Tout l'appareil est monté sur des colonnes E en fer.

(*Génie industriel.*)

SIFFLET D'ALARME A DOUBLE EFFET,

PAR MM. L. OESCHGER, MESDACH ET Ce, A PARIS.

PLANCHE 2, FIGURE 5.

Dans l'application qui a été faite jusqu'ici du sifflet d'alarme aux générateurs des machines à vapeur fixes, l'emploi de cet instrument a été limité à l'indication du niveau inférieur de l'eau dans la chaudière.

Cette indication sonore de l'abaissement de l'eau dans le générateur était déjà un premier perfectionnement, comparativement à l'ancien système de balancier qui exigeait une surveillance incessante du chauffeur.

On reconnaissait la nécessité de combiner un instrument qui indiquât par un son d'alarme, non-seulement l'abaissement minimum du niveau d'eau, mais encore la trop grande alimentation.

S'il y a péril par le manque d'eau dans la chaudière, il y a également un grave inconvénient dans un niveau d'eau trop élevé, au double point de vue de la dépense du combustible et de l'humidité de la vapeur formée.

Le sifflet d'alarme à double effet de MM. *L. Œschger, Mesdach* et compagnie réunit la double condition d'indiquer le niveau trop bas et le niveau trop haut de l'eau dans les chaudières. Cet instrument vient ainsi combler une lacune dont l'industrie saura apprécier l'importance. Cet instrument est représenté en élévation, *fig.* 5, *pl.* 2, dans trois positions bien distinctes. La première montre la position respective de toutes les pièces, en supposant le niveau de l'eau dans la chaudière à l'état normal; la deuxième exprime, en lignes pointillées, le sifflet d'alarme en fonction, lorsque l'eau s'est élevée au niveau maximum; la troisième position indique en lignes également pointillées le même sifflet d'alarme en fonction, lorsque l'eau est descendue à son niveau minimum.

Ainsi le sifflet agit pour le niveau maximum comme pour le niveau minimum. C'est ce double résultat qui caractérise essentiellement l'instrument : à l'état normal, toutes les pièces sont disposées comme l'indiquent les lignes pleines du dessin. L'appareil est alors au repos.

Le tube *a*, garni d'un robinet *b*, se fixe comme d'ordinaire sur la chaudière; l'armature *c* du sifflet est organisée comme les sifflets en usage.

De la bride *d* s'élèvent deux montants *e*, *f*.

Le plus court montant *e* sert de pivot à un levier *g* qui passe dans la

coulisse verticale du montant *f*, et reçoit sur sa longueur un poids régulateur *i*, à vis de pression *h*, pour le régler en rapport avec le flotteur. Le levier *g* porte à son extrémité une coulisse dans laquelle peut glisser une règle ou tige *j*.

La règle *j* est traversée vers sa partie inférieure par une goupille *t*, à laquelle se suspend la tringle du flotteur.

Le grand montant *f* est traversé à la partie supérieure par un pivot *k* servant d'axe à un levier *m*, dont l'extrémité de droite est traversée verticalement par la règle *j*, tandis que l'extrémité de gauche se relie avec le premier levier *g* par une bielle articulée *n*.

Le grand montant *f*, la règle *j*, ainsi que les leviers *g* et *m*, forment un parallélogramme régulier, lorsque le sifflet est au repos, c'est-à-dire lorsque l'eau est à son niveau normal dans la chaudière; mais soit que l'eau descende à son niveau minimum ou monte à son niveau maximum, la bielle *n* et la règle *j* conservent une direction verticale, tandis que les leviers *m* et *g* prennent une position commune inclinée, dont les lignes pointillées du dessin donnent la trace.

Dans cet instrument, le principal organe est la règle *j*, qui agit sur les leviers *m* et *g*, tantôt par son sommet, tantôt par son extrémité inférieure.

Ainsi, par exemple, si le niveau d'eau vient à s'élever dans la chaudière au point maximum, le flotteur, qui suit l'élévation de l'eau, soulève la règle *j* dont la goupille *t* presse sous le levier *g* et le soulève; la pression du levier *g* sur le sifflet *c* cessant, ce dernier donne l'alarme.

Si, au contraire, le niveau de l'eau descend au point minimum, le flotteur baissant avec la masse d'eau, entraîne avec lui la tige *j*, dont le champignon supérieur presse sur le levier *m*; l'abaissement de l'extrémité de droite du levier *m* détermine par la bielle *n* le soulèvement du levier inférieur *g*, et le sifflet donne de nouveau l'alarme.

Ainsi, dans cet instrument, l'ascension ou la descente de la règle *j*, qui suit l'ascension ou la descente du flotteur, détermine la fonction du sifflet pour donner l'alarme aussi bien lorsque le niveau de l'eau est trop élevé que lorsque le niveau est trop bas. (*Idem.*)

APPAREILS FUMIVORES.

PLANCHE 2, FIGURES 6 ET 7.

NOTICE HISTORIQUE.

Sous ce titre, nous nous proposons de publier dans le *Génie industriel*, une série d'articles sur les procédés, appareils et documents relatifs à la suppression de la fumée s'élevant des fours et fourneaux industriels.

Déjà cette question est résolue en Angleterre par une ordonnance royale en date du 20 août 1853, qui prescrit de brûler la fumée dans les fourneaux usiniers et à vapeur de la métropole, à partir du 1er août 1854.

Lorsqu'on songe, en effet, à tous les inconvénients attachés au libre écoulement dans l'air de la fumée des fourneaux industriels, on reconnaît également la nécessité, pour nos cités populeuses comme pour nos principaux centres manufacturiers, d'un règlement administratif sur une matière qui intéresse l'hygiène publique, l'assainissement des villes et la conservation des monuments.

Notre travail comprendra autant que possible tout ce qui a été publié en France et en Angleterre sur cette matière.

Ordonnance royale du 20 *août* 1853 *pour restreindre les inconvénients qui proviennent de la fumée des fourneaux dans la métropole, et de celle des bateaux à vapeur au-dessus du pont de Londres.*

« Considérant qu'il est utile de diminuer les inconvénients qui proviennent de la fumée des fourneaux dans la métropole, et de celle des bateaux à vapeur au dessus du pont de Londres; il est arrêté par Sa très-excellente Majesté la Reine, avec l'avis et le consentement des lords spirituels et temporels, et des communes, réunis dans la présente session et par leur autorité, ce qui suit :

» I. A partir du 1er août 1854, tout fourneau employé ou destiné à être employé dans la métropole, soit pour le travail des machines à vapeur, soit dans les moulins, manufactures, imprimeries, teintureries, fonderies de fer,

verreries, distilleries, brasseries, raffineries de sucre, boulangeries, usines à gaz ou autres établissements à l'usage du commerce ou des manufactures, devra être construit ou disposé pour consumer ou brûler la fumée venant de ce fourneau.

» Après cette date, toute personne qui se servira, dans l'intérieur de la métropole, d'un fourneau qui ne serait pas construit de façon à consumer ou brûler sa propre fumée, ou qui emploiera par négligence un fourneau dont la fumée ne serait pas complétement consumée ou brûlée, ou qui occasionnera quelques désagréments aux habitants des maisons voisines pour n'avoir pas employé le moyen pratique le meilleur afin de prévenir ou d'atténuer cette fumée ou autre incommodité, cette personne ainsi en contravention, propriétaire ou locataire des lieux, contre-maître ou employé, sera traduite devant toute cour de justice; sur une sommaire constatation d'un tel délit, elle sera passible d'une amende s'élevant à 5 livres sterling au plus ou à 40 schellings au moins; pour une récidive la somme sera portée à 10 livres, et pour chaque contravention subséquente cette somme sera double de la pénalité imposée par la précédente condamnation.

» Cet acte ne s'appliquera pas aux verreries ou poteries établies et existantes dans la métropole avant la promulgation de cet acte. à l'exception cependant des fourneaux de machine à vapeur et fourneaux de four à brique employés et appartenant respectivement à ce genre de travaux, auxquels les dispositions de cet acte seront applicables.

» II. Du et après le 1er août 1854, chaque machine à vapeur et fourneau employés pour la fonction des bateaux à vapeur sur la Tamise au-dessus du pont de Londres, seront construits pour consumer la fumée provenant de ladite machine ou fourneau; et si, à partir dudit jour, les machines à vapeur ou fourneaux d'un bateau à vapeur fonctionnent pendant qu'il sera au-dessus du pont de Londres, sans que ces appareils soient construits de manière à consumer ou brûler leur propre fumée, ou si ces fourneaux, ainsi construits, sont, soit volontairement ou négligemment, employés de telle sorte que la fumée qui en proviendra ne soit pas consumée ou brûlée efficacement, le propriétaire, maître ou toute autre personne ayant charge de ce bâtiment, sera sur une sommaire constatation d'un tel délit, devant toute cour de justice, passible d'une amende, et paiera une somme de 5 livres au plus et de 40 schellings au moins; pour la récidive la somme sera portée à 10 livres, et pour chaque constatation subséquente la somme sera double du montant de la pénalité imposée par la précédente condamnation.

» III. Pourvu toutefois que les mots, *consumer ou brûler la fumée*, ne soient pas entendus dans tous les cas pour signifier *consumer ou brûler toute la fumée*, et que la justice devant laquelle toute personne sera amenée puisse atténuer

les pénalités édictées par cet acte, si elle suppose que cette personne a construit ou disposé son fourneau de façon à consumer ou brûler aussi bien que possible toute la fumée qui en provient, et qu'elle a soigneusement surveillé dans le même but, et consumé ou brûlé aussi bien que possible la fumée provenant de ce fourneau.

» IV. Si le propriétaire ou locataire de tout établissement ou le commandant de tout bâtiment à vapeur auquel les prévisions de cet acte seraient applicables, refuse de permettre que son établissement ou bâtiment soit visité par les personnes dûment autorisées à cet effet par les commissaires de police, tout constable, autorisé par un ordre émanant d'un des principaux secrétaires d'État de Sa Majesté, ou (dans le district de la police métropolitaine) sur l'ordre écrit des commissaires de police de la métropole ou (dans la cité de Londres ou franchises) sur l'ordre écrit du commissaire de police de ladite cité et franchises, pourra pénétrer avec ou sans assistant dans chaque bâtiment ou établissement de la métropole où sera employé quelque fourneau, ou dans lequel on accomplira un travail ou occupation nuisible, ou dans tout bateau à vapeur sur la rivière de la Tamise entre le pont de Londres et le pont de Richmond, et examiner dans la construction de ce fourneau de quelle manière on effectue le travail ou l'opération, ou dans la construction de la machine à vapeur et fourneau de quelle manière le vaisseau fonctionne ; toute personne qui empêchera le constable ou son assistant d'exécuter un tel ordre sera, après une sommaire constatation d'un tel délit devant toute cour de justice, passible d'une amende et paiera une somme qui ne pourra excéder 20 livres sterling.

» V. Pourvu toutefois qu'aucune poursuite ne soit dirigée contre personne pour le recouvrement de toute pénalité provenant de cet acte, excepté par l'autorité d'un des principaux secrétaires d'État de Sa Majesté, ou dans le district de la police métropolitaine par le commissaire de police de la métropole, ou dans la cité de Londres ou franchises, par le commissaire de police de ladite cité et franchises respectivement, agissant sous les ordres et la direction de ce secrétaire d'État. »

L'article 6 renvoie, pour la définition de l'expression la *métropole*, à une ordonnance antérieure.

L'article 7 déclare que la présente ordonnance n'altère pas les actes de 1851 et de 1853 relatifs aux égouts et *Whitchapel* de la cité de Londres.

L'article 8 réglemente les recouvrements pour les pénalités encourues.

L'ordonnance de M. le préfet de police sur les appareils à vapeur, en date du 11 novembre 1854, a suivi de peu de jours la publication commencée dans notre numéro précédent sur le même sujet.

Cette ordonnance, due à la sollicitude éclairée de l'administration, rend plus opportune encore la solution pratique de la question décrétée[1].

On retrouve, en effet, dans les deux ordonnances de France et d'Angleterre, la même latitude laissée à l'industrie d'employer tout procédé quelconque de brûler la fumée, pourvu que le résultat prescrit soit produit.

Ordonnance concernant les appareils à vapeur.

Paris, le 11 novembre 1854.

« Nous, préfet de police,

» Considérant que la fumée des usines où l'on fait usage d'appareils à vapeur donne journellement lieu à de vives réclamations;

» Que cette fumée obscurcit l'air, pénètre dans les habitations, noircit la façade des maisons et des monuments publics, et constitue une cause très-grave d'incommodité et d'insalubrité pour le voisinage;

» Qu'il importe dès lors de faire cesser un semblable état de choses, à une époque surtout où la ville et le gouvernement font des sacrifices considérables pour l'embellissement de Paris et de ses environs, et où l'on s'occupe avec tant de sollicitude, de l'assainissement des maisons et de la propagation des meilleures règles d'hygiène et de salubrité;

» Considérant qu'il existe plusieurs moyens pratiques et connus de brûler la fumée, produite dans les fourneaux d'appareils à vapeur, par la combustion de la houille; que l'expérience a démontré que ces moyens peuvent facilement et à peu de frais être appliqués aux usines actuellement existantes; que, d'un autre côté, l'emploi des houilles sèches et du coke est souvent économique et ne donne lieu qu'à très-peu de fumée;

» Considérant, d'ailleurs, que les appareils à vapeur n'ont été généralement autorisés qu'à la condition de ne pas produire une fumée incommode pour le voisinage, et qu'en outre, les propriétaires des usines sont tenus, aux termes mêmes de leurs permissions, de se conformer à toutes les conditions que l'administration juge convenable de leur prescrire dans l'intérêt de la salubrité;

» Vu : 1° les lois des 14 décembre 1789 (art. 50) et 16-24 août 1790, les arrêtés du gouvernement des 12 messidor an VIII et 3 brumaire an IX;

» 2° Le décret du 15 octobre 1810 et l'ordonnance royale du 14 janvier 1815, concernant les établissements dangereux, insalubres ou incommodes;

[1] Il eût été à désirer que cette ordonnance s'étendît aux fours et fourneaux industriels de toute espèce.

» 3° L'ordonnance royale du 22 mai 1843, concernant les machines et chaudières à vapeur, et l'instruction ministérielle du 24 juillet suivant;

» 4° L'art. 471, § 15, du Code pénal;

» 5° Les rapports du conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, et notamment celui du 9 juin 1854,

» Ordonnons ce qui suit :

» ART. 1er. Dans le délai de six mois, à partir de la publication de la présente ordonnance, les propriétaires d'usines où l'on fait usage d'appareils à vapeur seront tenus de brûler complétement la fumée produite par les fourneaux de ces appareils, ou d'alimenter ces fourneaux avec des combustibles ne donnant pas plus de fumée que le coke ou le bois.

» ART. 2. Les contraventions aux dispositions qui précèdent seront déférées au tribunaux compétents, sans préjudice des mesures administratives qu'il y aurait lieu de prendre suivant les cas.

» ART. 3. Les sous-préfets des arrondissements de Sceaux et de Saint-Denis, les maires et les commissaires de police des communes du ressort de la préfecture de police, l'ingénieur en chef des mines chargé du service spécial des appareils à vapeur, le chef de la police municipale, les commissaires de police de Paris, l'inspecteur général de la salubrité, l'architecte commissaire de la petite voirie et les préposés de la préfecture de police sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de tenir la main à l'exécution de la présente ordonnance, qui sera imprimée et affichée.

» *Le préfet de police,* PIÉTRI. »

Nous avons traduit du *Mechanics' magazine*, journal industriel très-répandu en Angleterre et publié par MM. *A. Brooman* et Ce, l'article suivant sur les fourneaux fumivores :

« L'acte de lord *Palmerston*, qui décrète, qu'à partir du 1er août 1853, une pénalité sera affectée à la non-absorption de la fumée dans des districts particuliers, en Angleterre, a naturellement attiré l'attention du public sur ce sujet et occasionné maintes demandes dans le but de se renseigner sur les différents appareils fumivores inventés jusqu'à ce jour.

» Nous ne pouvons donc retarder plus longtemps de traiter cette matière, justement parce que les possesseurs de patentes de fourneaux sont intéressés à faire valoir des systèmes très-indifférents, et à empêcher ainsi l'adoption d'autres dispositions qui leur sont préférables.

» Nous exposerons cependant quelques observations préliminaires qui ont pour objet une meilleure entente des procédés de l'absorption de la fumée.

» La combustion exige d'ordinaire la combinaison chimique de l'oxygène

avec une substance combustible à une haute température ; il est très-vrai que l'oxygène s'unira avec cette même substance à toute température ; mais la chaleur développée à froid est très-petite, et en conséquence de la lenteur avec laquelle cette union a lieu, elle est de peu ou même d'aucun emploi pour les usages auxquels le chauffage est ordinairement appliqué.

» Le lent développement de la chaleur ne doit cependant pas être entièrement négligé, puisqu'il donne souvent lieu à d'importants effets, parmi lesquels sont compris les intéressants et souvent dangereux phénomènes de la combustion spontanée.

» L'oxygène usuellement employé à la combustion du chauffage, dans les poêles et fourneaux, est enlevé à l'atmosphère environnante qui quelquefois est attirée vers le foyer par des moyens mécaniques, comme dans les cas des hauts fourneaux, mais qui généralement, y est attirée en quantité suffisante par la tendance naturelle de l'air à prendre la place des gaz qui montent dans le tuyau ou dans la cheminée.

» Le charbon employé en Angleterre est composé : de carbone, d'hydrogène, de nitrogène, d'oxygène et de soufre mélangé avec le fer et diverses substances terreuses et salines ; le carbone et l'hydrogène sont les combustibles, et la combution est produite, comme nous l'avons dit, par leur union chimique avec l'oxygène à de hautes températures.

» Or, lorsque l'alimentation de l'oxygène est suffisante et la température suffisamment élevée, aucune fumée ne saurait être émise, puisque la totalité du carbone dont la fumée est composée se combinerait avec l'oxygène et formerait de l'acide carbonique, gaz transparent et sans couleur.

» Dès lors, le but à atteindre dans un fourneau fumivore, c'est la parfaite combustion de tout le carbone du combustible avant que les produits n'abandonnent le fourneau et n'atteignent la cheminée.

» Quand ce résultat est obtenu, aucune substance charbonneuse ne peut être émise au dehors, qui puisse incommoder les citoyens dans leurs demeures ou salir les édifices publics, bien que cependant les vapeurs émises contiennent la même quantité de gaz délétère répandu dans l'atmosphère.

» D'après ces considérations, on voit que *Watt* avait parfaitement compris l'état de la question, lorsqu'il y a soixante-dix ans, il fit patenter un fourneau fumivore qui permettait d'obtenir une augmentation de chaleur et dont la construction était telle que la fumée du combustible nouveau était assujettie, dans son parcours vers la cheminée, à passer conjointement avec un courant d'air frais, à travers le combustible qui avait déjà cessé de fumer et possédait une température élevée.

» C'est d'après la même considération, que l'ingénieux fourneau de M. *Bodmer* a été patenté en mai 1834 ; il était construit exactement sur le

même principe, et nous avons l'opinion qu'il n'a encore été rien fait de mieux, sauf dans les détails de construction et d'opération.

» Dans ce fourneau, le combustible était constamment admis sur le devant par une porte à coulisse, disposée de façon à s'élever et à se baisser pour introduire régulièrement une quantité de combustible sans ouvrir la porte.

» Par ce moyen, on évitait le courant d'air froid, et en conséquence, on conservait une égale température dans le fourneau et la cheminée, ou on engendrait une plus grande quantité de vapeur d'habitude; ainsi disparaissait l'action nuisible des courants d'air froid sur les plaques de la chaudière.

» La houille ainsi alimentée était lentement portée du devant à l'arrière, de telle sorte que l'hydrogène carburé produit à l'entrée du fourneau avait dans son passage à la cheminée à passer successivement sur des couches de combustible de plus en plus chaudes; par ce moyen la totalité du carbone contenu dans le combustible se combinait avec l'oxygène et formait de l'acide carbonique avant d'arriver dans la cheminée.

» Pour effectuer le transport du charbon de la tête du fourneau à l'arrière, M. *Bodmer* employait une disposition qui est ainsi décrite dans la spécification : « Une grille douée d'un mouvement de translation et composée d'une » série de barres attachées à une chaîne sans fin, s'enroule sur des cylindres » conducteurs et actionnés par tout agencement convenable. »

» Avant l'expiration de la patente de M. *Bodmer*, les mêmes principes furent adoptés par M. *Juckes*, qui patenta un fourneau dans lequel l'alimentation était aussi réglée par une porte à coulisse; les barreaux étaient assemblés ensemble et formaient une chaîne sans fin qui tournait sur des tambours ronds placés à chaque extrémité du bâti [1].

» On trouva d'abord que le fourneau de M. *Juckes* avait beaucoup de défauts pratiques; mais la plupart ont été corrigés depuis; il en existe encore cependant que l'on ne peut empêcher, puisqu'ils résultent nécessairement du système de construction; tels sont : 1° la diminution de tirage occasionnée par les barres d'attache de la tête, à l'arrière du fourneau, et 2° l'inconvénient et la dépense de réparer et replacer les barreaux, ce qui cause nécessairement un arrêt dans le travail.

» Dans le fourneau de M. *Hazeldine*, l'alimentation est également réglée sur le devant par une plaque glissante et le combustible est transporté du devant à l'arrière du fourneau, mais ce transport est effectué par un mode de balancement (et non de barre marchante); les barreaux sont placés en travers

[1] Ce système de grille mobile, formant une large chaîne sans fin, a été publié dans le ve vol. du Recueil de machines-outils et appareils de M. *Armengaud* aîné. Il a été, depuis, perfectionné notablement en France par M. *Taillefer*, qui en a fait d'heureuses applications dans divers établissements et dans plusieurs navires à vapeur.

du fourneau, chacune des barres a une projection descendante, laquelle, par une seconde projection, est attachée à un râtelier mouvant qui, actionné par un toc fixé sur un arbre, transmet un mouvement de balancement aux barres.

» Un mouton de sonnette, adapté sur des axes, se meut en avant de la tête du fourneau et permet au combustible de tomber sur une plaque d'où il est chassé sur la première barre par le mouton. Lorsqu'il passe au travers du fourneau, le combustible est, de là, poussé sur la deuxième barre par un second mouton, qui se meut au travers du fourneau lorsque l'autre va en arrière. Par cette disposition le combustible est constamment alimenté, et le mouvement des barres le force à se déplacer vers l'arrière.

» Les fourneaux de *Hazeldine* ont été trouvés satisfaisants et sont, nous le croyons, d'un plus bas prix et plus solides que ceux de *Juckes*.

» Le fourneau de *Hall* est construit avec des barreaux inclinés vers le bas depuis la tête du fourneau et placés longitudinalement; ils ont un mouvement qui leur est communiqué d'une manière analogue à celui d'*Hazeldine* et produit de la même façon, c'est-à-dire par une came ou toc placé sur un arbre en tête du fourneau.

» Le fourneau est aussi alimenté comme les précédents.

» M. *Stevens,* dans son fourneau, emploie des barres à surface héliçoïdale, tournant par paire entre des barres fixes, sur lesquelles le combustible reste en partie.

» Chaque barre d'une paire tourne dans une direction opposée à celle dans laquelle se meuvent les suivantes. Il se sert aussi d'un système de barres fixes à l'extrémité ultérieure des autres, le combustible y est graduellement et continûment poussé par les surfaces héliçoïdes.

» Le fourneau de M. *Stevens* est moins compliqué que ceux relatés précédemment; il revient aussi moins cher.

» En pratique, on trouve qu'il évite entièrement la fumée, comme on peut le comprendre, d'après les principes que nous venons d'exposer.

» Ces divers systèmes pèchent par la grande dépense que leur installation et leur entretien nécessitent, indépendamment de l'arrêt des travaux pendant les réparations.

» Ces considérations nous conduisent à penser que l'on trouvera d'un usage plus général et plus extensif que ceux construits sur le principe *Bodmer,* le fourneau patenté quelque temps après par M. *John Grist.*

» Le fourneau tournant de M. *Grist* ne donne pas lieu aux grandes objections pratiques que l'on reproche aux fourneaux de ce genre, notamment : l'obstacle au tirage, et la difficulté de mouvoir les barreaux dans le but de les replacer ou de les réparer. L'air atmosphérique a un libre passage de la tête

à l'arrière du fourneau ; les barreaux sont libres et employés chacun séparément ou en séries d'au moins trois ou quatre, et quand un de ces barreaux ou une de ces séries de barreaux est usée ou endommagée, il suffit, par un léger coup de côté, de les mettre dehors et de poser une autre série.

» En outre, le même mouvement mécanique, qui produit le tremblement nécessaire pour jeter une nouvelle charge de charbon dans le fourneau, pousse simultanément en avant dans le milieu du fourneau la dernière charge de charbon introduite et qui est presque consumée.

» La charge est toujours ainsi en exacte proportion avec la consommation ; la fumée est évitée, et on obtient le plus grand effet de chauffage possible avec une quantité donnée de combustible.

» Il existe une foule d'autres appareils fumivores, entre autres ceux de MM. *Sorell* et *Kendrick*, etc., etc., sur lesquels nous reviendrons. »

(*Mechanics' magazine.*)

Nous devons à l'obligeante communication de M. *Scott*, constructeur à Rouen, une disposition de fourneau fumivore, reposant sur un principe essentiellement physique, sans aucune combinaison mécanique.

« M. *Scott* reconnaît que dans la combustion de la houille il se dégage une quantité de gaz hydrogène et de carbone qui se perd et ne peut s'utiliser, faute d'une quantité suffisante d'oxygène de l'air atmosphérique pour les rendre inflammables; ces gaz passent alors dans la cheminée et se condensent sous la forme de suie et de fumée et avec une perte que l'on peut évaluer à environ 25 pour cent.

» Pour utiliser cette partie du charbon, il pratique dans l'épaisseur de l'autel, derrière la grille, une large et mince feuille d'air atmosphérique, qui est introduit par des bouches vers la base du fond du cendrier.

» Cet air sortant comme d'un soufflet, se mêle instantanément avec les produits gazeux et forme une combinaison qui s'enflamme et se consume.

» Cette disposition est indiquée *fig.* 6 et 7, *pl.* 2.

» *bb* sont les prises d'air placées dans le fond du cendrier *a* vers le bas, c'est-à-dire au-dessous de la grille *d;* ces prises d'air s'évasent en s'élevant pour se réunir sous la forme d'une fente très-étroite *c*, qui occupe toute la largeur de l'autel ; elle se trouve pratiquée dans l'épaisseur d'une plaque en fonte *e*, placée sur l'autel.

» L'air, introduit en suffisante quantité par les bouches *bb*, se dilate dans l'épaisseur de la maçonnerie et vient enflammer les produits gazeux à la sortie de la grille, dans le double but d'éviter la fumée et d'économiser le combustible. Il est préférable d'incliner la fente d'air de l'autel dans la direction de la cheminée pour ne pas nuire aux bouilleurs. »

Avant d'entrer plus avant dans la description des divers appareils fumivores, nous croyons utile de consigner ici le résumé d'un rapport présenté par M. *Combes,* ingénieur en chef des mines, à la commission centrale des machines à vapeur dans la séance du 3 juillet 1846, concernant une série d'expériences sur les moyens de brûler ou de prévenir la fumée dans les foyers où l'on brûle de la houille.

« De l'ensemble des essais faits à Chaillot, à l'entrepôt des marbres et à la manufacture royale des tabacs, nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» 1° Pour que la combustion des houilles grasses ne soit pas accompagnée de fumée, il est nécessaire que la quantité d'air qui arrive sur le combustible, ou qui se mêle aux produits gazeux de la combustion, immédiatement après leur sortie du foyer, soit au moins double de celle qui est nécessaire pour la transformation des éléments de la houille en eau et en acide carbonique.

» Le développement abondant de fumée, dans les instants qui suivent les chargements de combustible frais sur la grille, est dû principalement à ce que l'air ne peut alors pénétrer en quantité suffisante, à travers les interstices existants dans la masse de combustible qui recouvre la grille.

» 2° On peut éviter ou du moins diminuer considérablement le développement de la fumée, en donnant à la grille, et surtout au vide intérieur de la cheminée, les dimensions nécessaires, eu égard à la quantié de combustible brûlé dans un temps donné, pour qu'il arrive une quantité d'air suffisante, même aussitôt après le chargement de combustible. Des expériences de combustion lente faites à l'entrepôt des marbres, et dans lesquelles la production d'une fumée opaque n'avait lieu qu'à de rares intervalles et pendant des instants très-courts, on déduirait les règles suivantes pour la construction d'un fourneau qui ne produirait que très-peu de fumée.

» La somme des vides compris entre les barreaux étant le quart de la surface totale de la grille, la surface de la grille en décimètres carrés devrait être égale à une fois et demie la quantité de houille à brûler par heure, exprimée en kilogrammes, et l'aire de l'orifice supérieur de la cheminée devrait être égale à la moitié environ de la quantité de houille exprimée en kilogrammes, ou bien au tiers de la surface totale de la grille; une hauteur de 20 mètres et même probablement une hauteur moindre de la cheminée serait suffisante; les carneaux devraient d'ailleurs avoir une section à peu près égale à l'aire de l'orifice supérieur de la cheminée.

» 3° Dans un fourneau qui serait construit d'après les règles précédentes, on pourrait brûler, par heure, une quantité de houille à peu près double de celle qui a été indiquée ci-dessus, sans produire sensiblement plus de fumée, en ayant recours aux dispositions suivantes : deux conduits déboucheraient

à 15 ou 20 centimètres de distance, en arrière de la grille, de façon à ce que les courants d'air jaillissent, en face l'un de l'autre, dans le conduit des gaz inférieur à la chaudière, suivant des directions opposées et perpendiculaires au courant gazeux ; le débouché de chacun de ces conduits aurait une surface

d'environ les $\frac{127}{6529}$

soit 1/50 de la surface totale de la grille.

Il serait convenable que ces conduits fussent munis de registres, de manière à ce que l'entrée de l'air pût être à volonté interceptée. Les registres seraient ouverts au moment de la charge et après le ringardage ; ils seraient fermés après un temps déterminé par l'expérience dans chaque cas et lorsque, par suite de la conversion partielle de la houille en coke, le dégagement des produits gazéiformes résultant de la distillation de la houille aurait été ralenti, en même temps que l'air trouverait un passage suffisant à travers les barreaux de la grille.

» Lorsque le tirage d'un fourneau est insuffisant, par suite de la disposition des carneaux ou d'une trop faible section de la cheminée, il n'est pas possible de prévenir la formation de la fumée par les moyens simples qui viennent d'être indiqués.

» 5° Le dégagement de fumée dans la combustion des houilles grasses peut être encore prévenu, même dans les fourneaux dont le tirage serait insuffisant pour que les moyens précédemment exposés pussent y être appliqués avec succès par l'usage de grilles mobiles ou de distributeurs mécaniques. De tous les appareils de ce genre qui ont été proposés, à notre connaissance, la grille mobile patentée de *Juckes* nous paraît donner les meilleurs résultats, tant sous le rapport de l'absence totale de la fumée que sous celui de l'effet utile du combustible, lorsque cet appareil est d'ailleurs judicieusement construit et dirigé.

» Il est également vraisemblable que la fumée pourrait être prévenue, par la combinaison de deux foyers disposés de manière à ce que la fumée développée sur l'un d'eux passât, soit au-dessus, soit au travers de l'autre, au moment où le combustible dont celui-ci serait chargé serait entièrement transformé en coke.

» 6° Nos essais semblent démontrer que l'usage des procédés ou des appareils fumivores ne donne lieu, dans aucun cas, à une économie de combustible ; la chaleur développée par la combustion des particules charbonneuses qui constituent la fumée, étant à peu près compensée par la déperdition résultant de la plus grande masse d'air chaud qui s'écoule par la cheminée. Mais les essais faits à l'entrepôt des marbres, ceux de la manufacture des tabacs sur

l'appareil de *Juckes,* les observations publiées par les auteurs anglais sur l'effet utile considérable du combustible brûlé très-lentement sur des grilles d'une fort grande surface, et par conséquent aussi presque certainement sans fumée sensible, démontrent que par un usage judicieux de ces procédés et appareils, on prévient la fumée sans augmentation de dépense de combustible.

Ch. Armengaud, *jeune.*

(*Génie Industriel.*)

(*La suite prochainement.*)

PROCÉDÉ POUR DORER LE ZINC AU MAT,

Par M. POUCEL.

On fait un bain avec un mélange d'acide nitrique et d'acide muriatique à 15° au pèse-acide; on trempe à froid la pièce de zinc à dorer; on la retire immédiatement, on la passe à l'eau claire, et on la couvre, sans la sécher, dans le bain dont voici la composition :

Sulfate de cuivre.	100 grammes.
Eau	4 litres.

On fait dissoudre, et on y ajoute du cyanure de cuivre autant qu'il s'en peut dissoudre, on chauffe à 70° et on fait intervenir la pile.

La pièce étant cuivrée, on la gratte-bosse et on l'argente dans le bain ci-après :

Cyanure double d'argent et de potassium.	160 grammes.
Sesquicarbonate de soude.	1,250
Cyanure blanc.	350
Eau	20 litres.

On fait bouillir pendant une demi-heure avant de se servir des bains, et on emploie celui-ci à 70° C. On agite fortement la pièce, afin de la rendre mate; quand elle est argentée, on la dore dans le bain suivant :

Sel double d'or et de potassium. .	150 grammes.
Cyanure blanc	350
Eau.	20 litres.

On fait bouillir pendant deux heures; le bain doit avoir 60° C. avant de servir. Quand on retire la pièce, on la rince dans l'eau froide. En gratte-bossant la pièce dorée mate, on peut obtenir l'or moulu. (*Brevets d'invention,* t. XIV, 6 *mars* 1849.) (*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

FABRICATION DU PAPIER A PATE POLYCHROME,

PAR M. BARTHÉLEMY.

L'invention consiste dans l'emploi simultané de deux ou plusieurs pâtes de diverses couleurs pour former le papier, soit que ces pâtes soient tenues dans des cuviers séparés et qu'elles donnent un papier rubané, ou qu'elles soient versées dans un seul et même cuvier, et qu'elles donnent un papier chiné.

Dans le premier cas, lorsque les pâtes de couleurs différentes seront mises dans des cuviers séparés, elles seront amenées, par des conduits également séparés, jusqu'à la cuve, où la pâte est ramenée pour la dernière fois avant de se rendre sur la toile métallique. Cette cuve sera divisée en autant de compartiments qu'il doit y avoir de couleurs dans le papier en fabrication. Chaque compartiment aura un agitateur pour remuer la pâte, et ces agitateurs auront un seul et même axe.

De chacun de ces compartiments partiront des tuyaux mobiles en plus ou moins grand nombre, suivant la largeur qu'on voudra donner aux rubans de papier; ces tuyaux amèneront la pâte sur le chéneau ou déversoir en cuivre, où leurs orifices seront alternés. Le chéneau ou déversoir en cuivre sera divisé en autant de rigoles qu'il y aura de tuyaux conducteurs et par des cloisons très-minces, pour qu'au sortir immédiat de ces rigoles les différents ruisseaux de pâte forment une seule et même nappe sans aucune solution de continuité, en tombant sur le cuir qui dépose la pâte sur la toile métallique.

Cette fabrication donnera un papier polychrome dans une disposition rubanée.

Dans le second cas, lorsque les pâtes de couleurs différentes seront mises ensemble dans un même cuvier, il entrera, dans leur composition, des éléments chimiques tels que le mélange complet des pâtes ne puisse pas avoir lieu, qu'il ne puisse pas se former une seule et même teinte mixte, mais qu'au contraire les différentes pâtes soient seulement mêlées de manière à donner un papier qui ressemble aux tissus dits *chinés.* (*Brevets d'invention*, t. XI, 8 *septembre* 1847.) (*Idem.*)

SOLUBILITÉ DE LA MATIÈRE COLORANTE DE LA GARANCE

DANS LES HUILES FIXES,

Par M. Édouard SCHWARTZ, de Mulhouse.

Après avoir fait bouillir de la fleur de garance pendant un quart d'heure avec huit ou dix fois son poids d'huile de pavot, M. *Schwartz* obtint une huile fortement colorée qu'il filtra et qu'il laissa se clarifier par le repos; il la versa ensuite dans de l'eau bouillante et introduisit dans le bain quelques échantillons de toile de coton imprimée avec différents mordants. Ceux-ci se sont saturés peu à peu comme dans la teinture ordinaire, et ont fourni des couleurs aussi vives et aussi résistantes à l'avivage que celle que donne la fleur de garance soumise au traitement habituel.

De la garancine soumise à un traitement analogue a fourni, en teinture, des couleurs qui résistaient parfaitement aux opérations d'avivage qui, d'ordinaire, usent les couleurs teintes avec la garancine par le traitement usuel. Le résultat a été moins satisfaisant quand, après avoir fait bouillir la garancine avec le pavot, on jeta le tout dans l'eau bouillante, sans filtration préalable. Les couleurs obtenues dans ce cas ne résistaient pas si bien aux opérations d'avivage et trahissaient par leurs teintes la présence de particules acides dans le bain de teinture.

L'auteur conclut de ces essais que, dans la garancine, ce n'est pas la matière colorante qui est acidifiée; c'est le ligneux qui, à raison de sa porosité, a retenu une partie de l'acide sulfurique ayant servi à la fabrication. Cette petite quantité d'acide, fixée dans la fibre ligneuse, ne s'en sépare pas dans les opérations de lavage à l'eau froide, quoique à Avignon on se serve généralement d'eaux très-claires pour laver la garancine. Ce n'est donc qu'à la chaleur du bain de teinture que cet acide se dégage, et son effet est de modifier les propriétés tinctoriales de la matière colorante en dissolution dans ce bain, de manière que les couleurs produites ne résistent pas aux opérations d'avivage.

Ces résultats ont été confirmés par une commission prise dans le sein de la Société industrielle de Mulhouse. (*Idem.*)

LIQUEUR PROPRE A CLARIFIER LA BIÈRE,

Par M. GRENET.

Dans une chaudière en cuivre on met 150 kil. de tan que l'on fait bouillir pendant une heure avec environ 1,000 litres d'eau ; on ajoute ensuite 10 kilog. de sumac et 10 kilog. de noix de galle.

On continue l'ébullition jusqu'à ce que la décoction soit complète; alors on soutire la liqueur et on la laisse refroidir; enfin, on l'amène à 2° de l'aréomètre de *Baumé*.

1 litre de cette liqueur est propre à clarifier 100 litres de bière; on a soin de bien agiter avec un bâton, puis on abandonne au repos; au bout de vingt-quatre heures la bière est limpide.

Un demi-litre de cette liqueur suffirait, si elle marquait 4° *B*. Dans tous les cas, on ne s'en sert qu'à froid. Pour faciliter l'expédition de cette substance tannique, on peut la faire évaporer à l'état d'extrait et la couler sur une table de marbre légèrement huilée, et la rouler ensuite en boules qu'on fait sécher à l'étuve. 60 gram. de ces boules dissous dans l'eau chaude suffisent pour clarifier 100 litres de bière. (*Brevets d'invention*, t. XIII, p. 120.)

(*Idem.*)

ENDUIT PROPRE A RENDRE INDESSICCABLES LES TOILES A TABLEAUX,

Par MM. BOURLET DE LA VALLÉE et GARNERAY.

La Société d'encouragement a décerné à M. *Garneray*, dans sa séance générale du 11 août 1851, une médaille d'argent pour un enduit propre à préserver les tableaux de toute humidité et à rendre les peintures ingerçables. La composition de ce vernis est indiquée dans un brevet qui a été délivré à l'auteur le 6 août 1849.

On prend :

Terre de pipe.	1 partie.
Baryte.	1
Oxyde de zinc	1

Céruse	1 partie.
Craie ou carbonate de chaux	2 parties.
Glu	1 partie.
Térébenthine de Venise ou autres résines	1
Caoutchouc dissous	4 parties.
Huiles grasses	2
Huiles végétales ou essentielles	4
Huiles minérales	3
Huiles animales	1 partie.

Les proportions de toutes ces matières peuvent être modifiées selon la teinte, le degré de souplesse ou d'épaisseur, de lisse ou de rugueux qu'on désire donner à l'enduit.

Les avantages de cet enduit consistent à s'appliquer sur les tissus de toute grandeur et de toute nature et à les rendre imperméables en même temps qu'indessiccables.

Si l'on veut laisser une certaine perméabilité afin de permettre à la couleur de s'emboire, il suffira de diminuer la proportion de caoutchouc.

Un autre avantage de cet enduit, c'est qu'il ne peut se craqueler que sous le pli d'une pression très-forte, et qu'il est impossible de le séparer de la toile, même à l'aide d'instruments tranchants; qu'il résiste aux intempéries atmosphériques, ainsi qu'aux effets de l'eau bouillante; enfin qu'il permet de rouler les tableaux sans les altérer. (*Description des Brevets,* t. xv, p. 49.)

(*Idem.*)

PROCÉDÉS D'ÉPURATION DES CORPS GRAS,

PAR M. ÉVRARD.

Les corps gras de nature végétale extraits par une pression exercée à froid ou à une température peu élevée sont fortement battus avec une lessive très-faible de potasse ou de soude, puis on laisse reposer le tout. Il se forme bientôt deux ou trois couches dans le liquide : à la partie inférieure se réunit la solution alcaline devenue laiteuse; à la partie supérieure se rassemble l'huile neutre, et dans l'espace intermédiaire on remarque une émulsion qui participe de la nature des deux liqueurs dont il vient d'être parlé. On enlève la solution alcaline laiteuse, et on remet de l'eau rendue encore légèrement alcaline; on agite le tout et on laisse reposer de nouveau. On répète ce lavage en employant de l'eau pure que l'on renouvelle jusqu'à ce que le liquide qui se rassemble à la partie inférieure du vase ne soit plus que légèrement opale. On enlève alors l'huile et le peu d'émulsion qui reste encore quelquefois entre

l'huile et l'eau, et on fait reposer le tout à froid ou au bain-marie, suivant la nature de l'huile et la température de l'air. On filtre ensuite l'huile reposée comme dans la méthode ordinaire d'épuration.

L'huile de colza ainsi préparée est parfaitement convenable pour l'éclairage; elle brûle avec une flamme plus claire que celle épurée par l'acide sulfurique, et elle ne détermine point aussi rapidement que celle-ci l'oxydation du cuivre.

Les graisses animales sont traitées en branches par une solution alcaline bouillante. On opère dans une chaudière de tôle ou de fonte; la liqueur alcaline pénètre le tissu, le gonfle et le déchire. La graisse nage à la surface du bain, tantôt transparente, tantôt en émulsion. On l'enlève pour la jeter à travers une toile métallique dans une seconde chaudière contenant de l'eau rendue légèrement alcaline; puis on lave à l'eau pure et on achève le traitement comme il est dit pour les huiles végétales. Le repos doit toujours être opéré dans un bain-marie; il s'effectue plus vite que pour les huiles végétales, et la filtration dans un sac de toile serrée suffit pour retenir quelques pellicules qui nagent dans la graisse: celle-ci s'écoule parfaitement limpide.

Les graisses neutres ainsi obtenues rancissent très-difficilement.

Les suifs obtenus par ce procédé sont plus blancs et plus durs que ceux préparés par les méthodes ordinaires. (*Description des Brevets*, t. xv, p. 7.)

(*Idem.*)

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Des arrêtés royaux du 16 janvier 1855 accordent remise des droits d'entrée :

Aux sieurs Pirotte et compagnie, fabricants à Liége, sur une machine à percer les métaux;

Au sieur Martin, fabricant à Verviers, sur quatre machines à faire des cardes;

Au sieur Laoureux, fabricant à Verviers, sur une machine à épouler;

Aux sieurs Godin et fils, fabricants à Huy, sur une machine à couper le papier, et une à découper les chiffons.

Aux sieurs Pettel et compagnie, batteurs d'or à Bruxelles, sur douze mille cinq cents feuilles de baudruche;

Au sieur Decoen, batteur d'or à Bruxelles, sur deux mille quatre cents feuilles de baudruche;

Au sieur Thiery, à Anvers, sur une machine servant à fermer les vitrines de magasins.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de janvier 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 4 janvier 1855, accordent :

Au sieur Jenks (S.-P.), représenté par le sieur Lambert (G.), à Mons, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1854, pour une machine à forer les trous de mine, brevetée en sa faveur, aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 3 novembre 1852.

Au sieur Cressart (L.-G.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 décembre 1854, pour des modifications apportées à son procédé de coulage des plaques de râteliers humains, breveté en sa faveur, le 5 juillet 1854.

Au sieur Sussenaire (P.-J.), filateur à Tubise, un brevet d'invention, à prendre date le 20 décembre 1854, pour un système d'appareils servant à combiner l'air chauffé avec la vapeur d'un générateur.

Au sieur Martin (C.), directeur de fabrique à Stembert, un brevet d'invention, à prendre date le 22 décembre 1854, pour un appareil dit modérateur applicable aux machines à carder la laine ;

Au sieur Martin (C.), directeur de fabrique à Stembert, un brevet d'invention, à prendre date le 22 décembre 1854, pour un cylindre repasseur servant à aiguiser les cardes des machines à carder la laine ;

Au sieur Burgess (W.), représenté par le sieur Kirkpatrick, à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 décembre 1854, pour des perfectionnements dans les machines employées pour faucher et moissonner, brevetés en sa faveur en Angleterre pour 14 années, le 16 août 1854 ;

Aux sieurs Gaultier de Claubry (H.-F.), et Verrier (N.), représentés par le sieur Delaveleye (A.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 décembre 1854, pour des modifications au système d'enrayage des convois de chemins de fer, breveté en leur faveur, le 7 décembre 1854 ;

Au sieur Stahl (J.-T.), ébéniste, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 23 décembre 1854, pour un billard d'un nouveau modèle ;

Au sieur Servais (F.), docteur en médecine, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 décembre 1854, pour une fabrication de charbon économique.

Des arrêtés ministériels, en date du 11 janvier 1855, accordent :

Au sieur Orval (J.), armurier, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date

le 27 décembre 1854, pour un alésoir dit mèche servant à polir les parois de l'intérieur des canons de fusil ;

Au sieur Sieuzac (J.-B.-O.), représenté par les sieurs Lamarque et Bonnefont, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 décembre 1854, pour la fabrication d'une liqueur dite *aya pana*, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 octobre 1853 ;

Au sieur Fromont (M.), ingénieur civil, à Châtelineau, un brevet d'invention, à prendre date le 22 décembre 1854, pour un mode de réduction des minerais de fer avec divers perfectionnements des appareils destinés à cet usage ;

Au sieur Demonceau (P.), mécanicien, à Thimister, un brevet d'invention, à prendre date le 31 octobre 1854, pour des cuves et des tuyaux tournants, consacrant une nouvelle application de la force centrifuge au mouvement des corps ;

Au sieur E. Lenoir, représenté par le sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 décembre 1854, pour des perfectionnements apportés aux procédés de la galvanoplastie, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 juillet 1854 ;

Au sieur C.-J. de Mat, à Vilvorde, un brevet d'invention, à prendre date le 27 décembre 1854, pour une roue applicable au chemin de fer ou aux routes ordinaires;

Au sieur L.-J.-F. Margueritte, représenté par le sieur E. Legrand à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 23 décembre 1854, pour un procédé propre à l'extraction de l'acide sulfurique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 décembre 1854 ;

Au sieur Stewart Mac Glashen, représenté par le sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 décembre 1854, pour l'application de certaines forces mécaniques pour soulever, transporter et conserver des arbres, des maisons et autres corps, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 28 avril 1854;

Au sieur G. Mears, représenté par le sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 décembre 1854, pour des perfectionnements dans les mécanismes ou appareils à sonner, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 19 juin 1854 ;

Au sieur Mottet (H.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 26 décembre 1854, pour un moyen de produire sur tissus des impressions double face, d'une manière intermittente ou continue à l'aide d'une seule gravure ;

Au sieur Frascara (Epaminondas), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 décembre 1854, pour une pile voltaïque servant à produire une force électro-motrice ;

Au sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 décembre 1854, pour un procédé servant à neutraliser le chlore en excès dans les opérations de blanchiment ;

Au sieur G.-N. Olivier, à Herstal, un brevet de perfectionnement, à prendre

date le 28 décembre 1854, pour des modifications apportées au système de fusil Lefaucheux breveté en sa faveur, le 10 août 1844 ;

Au sieur J. Fourdrinier, représenté par le sieur A. Stoclet, à Bruxelles un brevet d'importation, à prendre date le 29 décembre 1854, pour des perfectionnements dans les appareils employés pour laver, bouillir, nettoyer et blanchir les chiffons, brevetés en sa faveur, en France. pour quinze ans, le 22 décembre 1854;

Au sieur L.-N. Létrange, représenté par le sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 décembre 1854, pour la suspension en caoutchouc des cylindres de laminoirs, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 11 décembre 1854;

Au sieur Vandevivere (A.), docteur en médecine, à Heusden-lez-Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 28 décembre 1854, pour un moyen de conservation des tableaux ;

Au sieur Fincken (C.-J.), représenté par le sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 décembre 1854, pour un petit bois ou tringle s'adaptant à tous les genres de châssis, combles, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 février 1854 ;

Au sieur Margueritte (L.-J.-F.), représenté par le sieur E. Legrand, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 décembre 1854, pour de nouveaux procédés propres à la fabrication de la potasse et de la soude caustiques ou carbonatées, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 décembre 1854;

Aux sieurs Pire (F.) et comp., fabricants de briques réfractaires, à Marchienne-au-Pont, un brevet d'invention à prendre date le 28 décembre 1854, pour des perfectionnements aux fours à coke en général ;

Au sieur Van Camp (J.-J.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 décembre 1854, pour des perfectionnements apportés aux segments de pistons, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 août 1854 ;

Aux sieurs Lemaire (G. et A.), frères, fabricants d'armes, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 15 décembre 1854, pour une machine à rayer les canons, soit à rayures droites, soit à rayures progressives et avec des progressions ou des pas d'hélices variables.

Un arrêté royal, en date du 15 janvier 1855, accorde au sieur Harpignies père, à Molenbeek-Saint-Jean, chez le sieur Alexandre Halot, son mandataire, un brevet de perfectionnement de douze années, pour des modifications au procédé destiné à extraire le sucre de betteraves, breveté en sa faveur, pour 14 ans, le 12 août 1852.

Le brevet ci-dessus a été demandé antérieurement à la mise en vigueur de la loi du 24 mai 1854.

Des arrêtés ministériels, en date du 18 janvier 1855, accordent :

Au sieur Lefebvre (J.-B.), verrier, à Jumet, un brevet d'invention à prendre date le 4 janvier 1855, pour un système de fourneau de fusion des matières employées à la fabrication du verre ;

Au sieur Bellière (J.-B.), à Marcinelle, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 janvier 1855, pour des modifications au système de parachute à l'usage des houillères, breveté en faveur du sieur Lambot, d'Auvelais ;

Au sieur Seguin (J.), ingénieur civil, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 décembre 1854, pour un moteur fonctionnant par l'air, la vapeur ou les gaz, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 décembre 1854 ;

Au sieur Delsaux (J.-C.), chez le sieur Depaux-Tiberghien, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 3 janvier 1855, pour un système de toitures et de plates-formes ;

Au sieur Stocker (A.-S.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 janvier 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des essieux pour voitures sur chemins de fer et autres, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour quatorze ans, le 14 juillet 1854 ;

Au sieur Wilhelmy, ingénieur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 janvier 1855, pour des perfectionnements aux palettes des roues des bateaux à vapeur ;

Aux sieurs Bourgeois (C.) et Damman (H.), à Mons, un brevet d'importation, à prendre date le 6 juin 1854, pour un appareil pour laver les minerais, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 20 mai 1854 ;

Au sieur Raineri (F.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 4 janvier 1855, pour un système de fabrication des formes de chapeaux ;

Au sieur Giroux (B.-M.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 janvier 1855, pour des modifications au système de serrures de porte, breveté en sa faveur le 23 mars 1854 ;

Au sieur Orban-Collard (R.), à Herve, un brevet d'invention, à prendre date le 5 décembre 1854, pour un cylindre servant à repasser le linge ;

Au sieur Chevallier (J.-B.-A.), fils, chimiste, représenté par le sieur Leroy, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 décembre 1854, pour un procédé de granulation de la poudre de chicorée, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 novembre 1854 ;

Au sieur Delsarte (F.-A.-N.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 janvier 1855, pour un appareil servant à accorder les pianos et autres instruments à cordes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 octobre 1854 ;

Au sieur Dehaynin (F. G. C.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 janvier 1855, pour un procédé propre

à enlever l'oxyde de carbone à l'hydrogène, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 décembre 1854;

Au sieur Livain (P.-J.-A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 janvier 1855, pour des perfectionnements apportés dans la fabrication de tapis de fourrures;

Au sieur Maréchal (H.-J.), platineur à Housse (Liége), un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 janvier 1855, pour des modifications apportées aux armes Flobert;

Au sieur Cressart, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 janvier 1855, pour des râteliers galvano-électriques;

Aux sieurs Follet (N.-A.) et (S.-D.), marchands de laine à Hodimont, un brevet d'invention, à prendre date le 6 janvier 1855, pour la composition d'un mastic applicable aux tambours de filature pour laine;

Au sieur Vallery (A.), ingénieur civil, représenté par le sieur Busk (R.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 janvier 1855, pour des perfectionnements dans la préparation du lin et du chanvre, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 décembre 1854;

Au sieur Dawson (A.-L.), ingénieur, représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 janvier 1855, pour des perfectionnements aux machines destinées à découper et façonner le bois, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 10 janvier 1854;

Au sieur Fuller (W.-C.), représenté par le sieur J. Piddington, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 janvier 1855, pour des perfectionnements apportés à la construction et à l'emploi des ressorts en caoutchouc, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 10 novembre 1854.

Des arrêtés ministériels, en date du 25 janvier 1855, accordent;

Au sieur de Bock, à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 6 janvier 1855, pour un procédé de fabrication de cuirs souples sans l'emploi d'écorces;

Aux sieurs Francq (A.-J.) et Naudancée, à Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 8 janvier 1855, pour une machine tarare dite *diable*, servant au nettoyage des graines;

Aux sieurs Winter (J.) et Hofkeller (E.), représentés par le sieur E. Legrand, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 janvier 1855, pour un genre de bec à gaz, breveté en leur faveur en Autriche, pour 15 ans, le 6 mars 1854;

Au sieur Hahn (H.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 10 janvier 1855, pour un système de presse lithographique;

Au sieur Needham (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 décembre 1854, pour des perfectionnements aux mécanismes ou appareils pour exprimer la partie liquide de

certaines substances, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour quatorze ans, le 15 juillet 1853;

Au sieur Baudouin (M.-F.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 janvier 1855, pour des perfectionnements aux procédés de fabrication des toiles cirées, des feutres, cuirs et tissus vernis, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 août 1854;

Au sieur Legentil (A.-A.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 janvier 1855, pour des modifications au système d'élévation de l'eau, etc., breveté en sa faveur le 19 octobre 1854;

Aux sieurs Leverd (A.) et comp., représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 janvier 1855, pour un système de chaussures en gutta-percha, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 24 mai 1854;

Au sieur Vignier (J.-B.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 janvier 1855, pour un appareil dit *fumivore absorbant* appliqué à l'éclairage, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 janvier 1855;

Au sieur Neale (R.), représenté par le sieur E. Guillery, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 janvier 1855, pour des perfectionnements aux machines à imprimer sur papier, au moyen de planches de cuivre ou de rouleaux, etc., brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour quatorze ans, le 18 janvier 1853;

Au sieur Dormoy (H.-L.), autorisé par l'inventeur, le sieur Loiseau, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 janvier 1855, pour un genre de cordonnet économique, breveté en France, pour 15 ans, en faveur du sieur Loiseau, le 19 octobre 1854,

Au sieur Stableford (W.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 janvier 1855, pour des perfectionnements aux freins des chemins de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 12 juin 1854;

Au sieur Loradoux-Bellford (A.-E.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 janvier 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication de l'acier et du fer forgé, extraits directement des minerais, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 avril 1854;

Au sieur Payen (C.-H.-E.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 12 janvier 1855, pour un procédé de gravure autographique, breveté en France, pour 15 ans, le 28 novembre 1854, en faveur du sieur Pont (B.), dont il est l'ayant cause;

Aux sieurs Dedorlodot (L.) et Ce, maîtres de verreries, à Couillet, un brevet

d'invention, à prendre date le 13 janvier 1855, pour une nouvelle disposition de creusets, dans un four de verrerie ;

Aux sieurs Dam (E.-M.-G.) et Ce, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 janvier 1855, pour l'application de tubes à robinets aux chaudières des machines à vapeur ;

Au sieur Delrez (Jacques), entrepreneur, représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 janvier 1855, pour un système de fabrication de briques, briquettes, servant de combustible pour poêles, fourneaux, etc.;

Au sieur Thomas (P.-E.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 janvier 1855, pour un procédé d'épuration de la laine et de sa séparation des autres matières textiles;

Au sieur Schmitt (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 janvier 1855, pour une équerre à niveau, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 mai 1854 ;

Au sieur Claudot (Jh.), architecte, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 janvier 1855, pour des procédés d'emploi et d'application de la chaux à la confection d'enduits, de recouvrements et de solides imitant le marbre, brevetés en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 6 janvier 1855;

Au sieur Vasnier (F.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 janvier 1855, pour un appareil de foyer appelé *plaque mobile à brisure*, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 30 décembre 1854 ;

Au sieur Godderige (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 janvier 1855, pour un hachoir à viande ;

Au sieur Schmidt (Daniel), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 11 janvier 1855, pour une nouvelle disposition des fourneaux de verreries.

FÉVRIER 1855. BULLETIN TOME 27. — N° 2.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

MACHINE A PERCER ET A CISAILLER LES MÉTAUX.

(Patente américaine délivrée le 4 octobre 1853, à MM. DAVIE et STEPHENS, d'Érié.)

(Traduit par M. J.-B. VIOLLET.)

PLANCHE 3, FIGURES 1 A 3.

Le principal caractère de cette invention consiste dans un moyen d'isoler du chariot, à chaque opération de la machine, et par des procédés automatiques, le poinçon ou le porte-poinçon. Les auteurs atteignent ce but par l'emploi d'un poids, d'un ressort ou de tout autre organe mécanique équivalent dont l'action est liée avec celle d'un coin ou d'une autre pièce convenable. Le poinçon cesse alors d'opérer, jusqu'à ce que le métal soit placé, et il suffit d'un léger mouvement du conducteur de l'appareil, au moment où le chariot s'élève, pour rétablir la communication et faire agir le poinçon. Ainsi la machine se meut constamment, mais elle ne perce que lorsque la feuille métallique est convenablement disposée.

Les *fig.* 1, 2, 3, *pl.* 3, représentent cette machine vue de face et de profil.

La base A et la partie verticale du bâti peuvent être fondues en une seule pièce massive. Derrière ce bâti, un pont en fonte C, qui y est solidement relié, sert de support à l'un des tourillons de l'arbre principal qui soutient le volant; l'autre tourillon est appuyé sur des coussinets fixés dans le bâti.

Sur le même arbre que le volant, est monté un pignon droit E, qui engrène dans le hérisson F, porté par l'arbre *g*, sur lequel est également assemblé un excentrique G. Cet arbre aussi tourne librement dans des coussinets.

Devant la machine, les plaques latérales H et le plateau antérieur I, que l'on voit détaché dans la *fig.* 3, forment un compartiment rectangulaire dans lequel le chariot J reçoit un mouvement alternatif de va-et-vient.

Au bas et au haut de ce chariot, sont disposés les cylindres de pression et de roulement K, K, dont les tourillons, engagés dans des coussinets convenables, n'ont reçu qu'un petit diamètre, parce que l'on a voulu éviter les frottements inutiles.

L'excentrique G est placé entre ces cylindres, et ses coussinets, comme ceux de ces cylindres, sont disposés les uns au-dessus des autres, dans une ligne verticale. Ceux de l'excentrique G étant fixés sur le bâti qui est immobile, les révolutions de cet excentrique élèvent et abaissent tour à tour le chariot, par l'intermédiaire des cylindres K, K, dont les tourillons sont engagés dans le chariot.

L'excentrique G reste, en effet, constamment en contact avec ces cylindres dont il entraîne la circonférence par le mouvement de la sienne. Il les élève donc et les abaisse, ainsi que le chariot, sans aucune rudesse, parce que son mouvement est continu.

Sur l'extrémité supérieure du chariot, on peut placer une des lames *a* d'une cisaille que des vis à écrous permettent d'ajuster à volonté. L'autre lame *c* est fixée sur une saillie qui termine la partie supérieure du bâti. On assujettit, par une des méthodes connues, un guide pour conduire la matière présentée à la cisaille, et les pièces, à mesure qu'elles sont coupées, tombent, en suivant la plaque inclinée *d*. A la partie inférieure du chariot J, est attaché par un assemblage *e*, à pénétration et à glissement, le porte-poinçon L, sur lequel est disposé un support courbe *f*.

Un levier *h*, forgé en forme de S, est assemblé sur ce support par une articulation, et se termine en bas par une boule métallique pesante *i*. A sa partie supérieure, ce levier est pourvu d'une clavette plate *q*, semblable à un coin ; cette clavette, lorsque la main de l'ouvrier la fait pénétrer dans le joint à glissement *e* du chariot et du porte-poinçon, complète la liaison de ces deux pièces et met le poinçon en action. Pendant que le chariot se relève, son poids et celui des cylindres cessant de porter sur le joint à glissement et sur la clef, celle-ci se trouve desserrée et se retire en obéissant à l'action du contre-poids sphérique *i* qui tend à la mettre hors de prise.

Le poinçon reste donc stationnaire, tandis que le chariot et les cylindres poursuivent leur course ascensionnelle, ainsi que la lame de cisaille *a* qui commence bientôt à opérer. Cependant, la machine continue son mouvement, jusqu'à ce que l'ouvrier ait placé convenablement la feuille de métal, ce que la marche de l'appareil lui laisse tout le temps de faire. Alors, en soulevant le contre-poids *i*, il fait pénétrer de nouveau la clef dans le joint et rétablit l'action du poinçon.

M est le guide du porte-poinçon, et N une armure mobile que l'on dispose à la hauteur convenable et qui retient la pièce sur le tas *p*, pendant que l'on retire le poinçon. O est la chabotte qui porte ce tas; on l'amène et l'on en règle la situation sous le poinçon, par le moyen des vis *k*, *k*.

Par cette disposition des cylindres et de l'excentrique dans un chariot nous obtenons, disent les auteurs, une puissance considérable qui, à son maximum, s'exerce dans une ligne droite et verticale au-dessus du poinçon. Comme d'ailleurs les cylindres et l'excentrique sont toujours en contact, et que les cylindres n'abandonnent pas le chariot, l'appareil n'éprouve aucune secousse brusque. Enfin, l'excentrique, en élevant et en abaissant alternativement la cisaille et le poinçon, dispense d'employer des ressorts, des courroies ou tout autre moyen de transmission de mouvement, pour faire agir ces deux outils.

Une de ces machines est exposée au Palais de cristal, et une médaille a été décernée à ses constructeurs. (*Scientific American*, 25 mars 1854, p. 217.)

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

RÉGULATEUR

POUR LES FEUX DES CHAUDIÈRES A VAPEUR.

(Patente américaine délivrée à M. Clark, de Rahway, le 3 janvier 1854.)

(Traduit par M. J.-B. VIOLLET.)

PLANCHE 3, FIGURES 4 ET 5.

La *fig.* 4, *pl.* 3, est une coupe verticale de ce régulateur; le piston et le levier y sont abaissés; la *fig.* 5 est une autre coupe verticale montrant le piston et le levier soulevés.

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans les deux figures.

Le trait caractéristique de cette invention consiste à se servir de la pression de la vapeur, lorsque cette pression dépasse son intensité normale, pour faire fonctionner le registre de la cheminée et arrêter le tirage, ou pour fermer le registre du ventilateur, et suspendre l'arrivée de l'air.

A est une base ou plate-forme en fonte sur laquelle on fixe, par des écrous et des boulons, le cylindre B qui est aussi en fonte. C est un tuyau qui part de la chaudière et la met en communication au point D avec le cylindre B. Ce tuyau est assemblé à vis dans la plate-forme A sur laquelle est boulonné le cylindre.

Le tuyau C est ployé en forme de siphon renversé, afin qu'il puisse retenir une certaine quantité d'eau destinée à empêcher la vapeur d'entrer en contact avec le diaphragme E. Ce diaphragme peut être fabriqué en caoutchouc vulcanisé ou en toute autre substance élastique, très-tenace et imperméable à l'eau. On le voit dans la *fig.* 4 interposé entre le piston F, et l'eau contenue dans le tuyau C. Il est de forme cylindrique et assez long pour permettre une course suffisante du piston; cette course est ordinairement assez étendue, lorsqu'elle atteint $0^m,025$, mais elle pourrait être considérablement augmentée, si les circonstances l'exigeaient. Une des rondelles de ce diaphragme, la supérieure, est fermée; l'autre, l'inférieure, est percée et entourée d'une bordure de $0^m,025$ de largeur environ, qui a le double effet de la maintenir à sa place et de prévenir toute fuite entre le cylindre et le dessus de la plate-forme sur laquelle il repose.

Une rondelle de caoutchouc vulcanisé pourrait très-bien être employée pour diaphragme, si la distance parcourue par le piston n'excédait pas $0^m,025$.

Le diamètre intérieur du cylindre doit dépasser la grosseur du piston, assez pour permettre au diaphragme de prendre la position représentée en S, *fig.* 4, ou en S, *fig.* 5.

F est une pièce ronde, servant de piston et ayant du jeu dans la partie supérieure du cylindre; elle est creusée d'un trou conique qui la traverse presque entièrement selon son axe, et qui est destiné à recevoir la tige G. Cette tige, ne remplissant pas toute la cavité qui la contient, peut suivre facilement les variations de la situation du levier H qui repose sur son sommet.

I est une boule pesante, susceptible de glisser en avant ou en arrière sur le bras du levier, ce qui permet de la placer de manière qu'elle fasse équilibre à la tension normale de la vapeur sur la base du piston. La tringle K lie le levier H à la manivelle du registre.

Lorsque la machine qui vient d'être décrite est mise en relation avec la chaudière et le registre, le piston reçoit la pression de la vapeur. Cette pression, dès qu'elle surpasse l'effort du contre-poids, soulève le levier et occasionne ainsi la fermeture du registre; mais, dès qu'elle diminue, la boule et le levier redescendent et rouvrent le passage de l'air. (*Scientific American*, 20 mai 1854, p. 281.) (*Idem.*)

SUR LA

DIMINUTION DE LA TÉNACITÉ DES OBJETS EN FONTE,

RÉSULTANT DE L'INÉGALITÉ DU REFROIDISSEMENT APRÈS LA COULÉE,

PAR M. HAGEN, INGÉNIEUR-MÉCANICIEN, A HANOVRE.

(Extrait par M J.-B. VIOLLET.)

PLANCHE 3, FIGURES 6 A 9.

Après avoir fait observer que la solidité des pièces de fonte ne repose pas seulement sur l'observation des lois connues de la résistance des matériaux, mais qu'elle ne dépend pas moins de l'attention la plus exacte sur les effets du retrait et sur les phénomènes qui se produisent lors de la coulée, l'auteur, à l'appui de ses réflexions, rappelle que souvent, dans les fonderies, des pièces destinées même à soutenir de pesants fardeaux, laissent, dès leur sortie des moules, apercevoir des fêlures et des déchirements, ou du moins manifestent ces défauts après avoir seulement éprouvé quelques secousses.

Le fondeur, continue M. *Hagen*, attribue ordinairement ces mécomptes à une tension intérieure de la pièce, ou à un autre phénomène consistant en une sorte de succion qui, comme la tension, résulte de différences dans le retrait et le refroidissement de la matière.

Ainsi, dans les parties minces, d'une petite section, dans celles qui sont saillantes ou plates, l'abaissement de la température est plus prompt que dans les parties massives d'une grande section, ou dans celles qui sont proches de la masse de l'objet, ou enfin dans celles qui forment des angles rentrants. Le métal qui se trouve en contact avec des portions du moule froides, humides, conductrices du calorique, perd également ce fluide beaucoup plus tôt que celui qui rencontre des points chauds et mauvais conducteurs. Le fer, d'ailleurs, en parcourant le jet et le moule pour parvenir aux cavités les plus éloignées des orifices de coulée, transmet une partie de son calorique aux surfaces qu'il touche et se fige plus tôt que celui qui reste près des jets, en contact avec les surfaces échauffées par le passage de la matière qui a coulé d'abord.

Les effets de ces causes et de ces irrégularités ne tardent pas à se faire sentir. Les parties le plus promptement refroidies, en effet, se contractent, et

en opérant un vide par la diminution de leur volume, exercent une sorte de succion sur les molécules métalliques voisines. Si celles-ci sont encore fluides, ou du moins conservent une température assez élevée pour céder, on n'a pas à craindre de tension ; mais si la fonte de ces parties est déjà solidifiée et ne possède plus assez de mollesse pour obéir, les efforts opposés qui s'exercent à l'intérieur des objets, doivent y détruire ou du moins y diminuer la ténacité.

L'auteur expose ensuite quelques vues spéculatives sur la manière dont s'effectue la succion exercée par les parties intérieures, à mesure que la solidification s'étend de l'extérieur au centre de la pièce, et conclut que souvent la quantité du fer n'est pas complétement suffisante pour maintenir pleines et massives les parties voisines de l'axe du cylindre. Si l'on brise des pièces affectées de ce défaut, on trouve au centre, sous la masselotte, des soufflures dont les parois se composent de fonte si poreuse que de légers coups de marteau suffisent pour en détacher de petites masses cristallines. En examinant les surfaces de rupture, on reconnaît toujours que la structure, près du milieu, présente un grain spongieux et grossier, et que le métal n'y possède plus de solidité. Si, au contraire, le fondeur, par de petits coups de tringle, entretient ouverts les orifices des jets et y verse de la fonte liquide, tandis que la pièce se refroidit, cette fonte supplémentaire est avidement absorbée, et contribue puissamment à diminuer la quantité des creux.

Cette succion et la formation d'un grain grossier sont surtout nuisibles dans les pièces massives, dont elles altèrent souvent la ténacité autant que la tension intérieure, dont nous avons parlé, diminue parfois celle des autres objets.

Pour en combattre les effets, le fondeur ne peut guère employer d'autres moyens que ceux qui contribuent à rendre aussi uniforme que possible le refroidissement de toutes les parties de la pièce. Il peut également, après que le métal est jeté en moule, laisser couvertes et chaudes, les parties qui sont susceptibles de perdre le plus facilement leur température, tandis qu'il peut, au contraire, dégager du sable celles qui sont massives et qui retiennent longtemps le calorique. La couleur rouge plus ou moins prononcée du fer lui indique aussi avec certitude les points où il doit ralentir ou bien hâter le refroidissement. Il peut enfin, par une distribution convenablement entendue des jets, par le choix des moules et par plusieurs autres artifices pratiques, diminuer les inconvénients de la déperdition inégale de la chaleur, lorsqu'il reçoit des modèles ou des dessins dont la forme et la disposition vicieuse menacent d'insuccès les procédés ordinaires.

Des projets bien proportionnés, dans lesquels on prévoit judicieusement les effets dont nous avons parlé, facilitent beaucoup pour les fondeurs la solution de la question ; et, comme ces fabricants n'acceptent pas la responsabilité des

événements qui peuvent être attribués aux défauts des modèles ou des dessins, il est fort nécessaire pour les constructeurs et les mécaniciens d'apporter beaucoup de prévoyance dans leurs combinaisons.

M. *Hagen* passe à l'exposition de quelques exemples spéciaux, rappelle en premier lieu les accidents assez fréquents de rupture dans les cylindres des presses hydrauliques et trouve l'explication d'un grand nombre de fractures dans la manière dont on fond ces cylindres.

La *fig.* 6, *pl.* 3, représente la disposition à laquelle on recourt ordinairement pour mouler et couler ces pièces.

On enterre le châssis entier dans le sol fortement pilonné de l'usine et l'on y place debout le modèle dont l'entrée doit être disposée en bas. Le noyau B est en terre étuvée; on l'affermit par les moyens convenables, et on laisse une ouverture C pour la masselotte. Le métal versé en haut arrive par les jets *b, b*, près de la tête du cylindre, et remonte dans le moule A jusqu'à ce qu'il déborde par l'ouverture C.

Aussitôt après la coulée, le passage de la fonte à l'état solide commence par la surface extérieure de la pièce, mais reste encore suspendu autour du noyau, parce que la terre se prête mal au refroidissement et que le calorique qui rayonne très-faiblement vers le centre s'échappe plus facilement au dehors, surtout à cause de la plus grande conductibilité des matières dont le moule est formé. Ainsi la solidification et le retrait de la fonte qui se trouve près du noyau sont plus tardifs; aussi reste-t-il souvent entre les parois, au milieu de l'épaisseur, une structure à gros grain. Toutes circonstances égales d'ailleurs, ces défauts se produisent constamment avec d'autant plus d'intensité que la pièce est plus épaisse, et ils peuvent même aller jusqu'à constituer de petites soufflures. On les observe d'une manière plus frappante encore, dans l'intérieur de la tête du cylindre qui est plus épaisse que ses côtés et notamment aussi sous la masselotte. Lorsque l'on retranche cette partie, on trouve quelquefois des soufflures où l'on peut faire entrer le poing, et qui pénètrent jusqu'auprès de la paroi intérieure, ce qui rend inutiles des pièces assez nombreuses.

Une autre cause d'affaiblissement consiste dans la présence de renflements considérables en fonte, destinés à recevoir des barres en fer forgé pour la liaison du cylindre avec le chapeau de la presse. La succion de la partie la plus mince au préjudice de la fonte encore fluide de la tête produit alors, surtout au raccordement, de petits trous ou du moins des pores dans la matière.

Après s'être élevé, sans en donner les raisons, contre le moulage en sable vert, dans ce cas particulier, l'auteur recommande aux fondeurs d'entretenir soigneusement avec une tringle un canal ouvert au centre de la masselotte et d'y verser, à des intervalles de temps très-rapprochés, de petites quantités de

fonte, pour subvenir aux effets de la succion exercée par l'intérieur de la pièce.

De son côté, le constructeur doit éviter toute épaisseur inutile dans l'enveloppe cylindrique, et y proportionner la force des autres parties.

Pour les cylindres grands et massifs, les renflements destinés à recevoir les tirants de la presse ne doivent pas être coulés du même jet. Il vaut infiniment mieux fondre ces cylindres d'égale épaisseur dans toute leur longueur, en ménageant seulement tout autour un rebord qui sert à fixer le renflement que l'on coule ensuite par une seconde opération. Si cependant, pour la facilité des réparations et du travail, on exécute d'un seul jet les cylindres petits et courts, on doit veiller non-seulement à maintenir autant que possible une bonne proportion entre les épaisseurs, mais encore avoir soin que le renflement circulaire se raccorde avec le reste de la pièce par un fort congé et non par un angle vif, comme dans la *fig.* 7 ; car la présence de tels angles, à la rencontre des parties faibles et des parties fortes, donne généralement lieu à des cavités produites par la succion. Ainsi, dans une barre de fonte, dont la section, en forme de croix, est représentée par la *fig.* 8, les angles rentrants, s'ils sont vifs, laissent surtout apercevoir ce défaut, ou du moins se composent de fonte spongieuse.

On doit s'attendre à ce qu'un refroidissement inégal, tel que celui qui a lieu dans un cylindre de presse mal disposé, produise aussi dans l'intérieur une tension nuisible. Mais comme ici ce défaut n'a qu'une importance secondaire, M. *Hagen* en discute, sur d'autres exemples, les effets destructeurs.

Veut-on, par exemple, exécuter en fonte une croisée dont les petits bois soient fort minces et dont le châssis soit épais : les croisillons se refroidissant le plus vite, exerceront une succion sur les points où ils se joindront au châssis de la croisée, et les affaibliront en y faisant naître une certaine tension. Si ce châssis éprouve aussi une contraction nuisible, et que les croisillons n'aient pas assez d'élasticité pour céder, ils se rompront infailliblement. Or le constructeur peut éviter cet inconvénient, en donnant au châssis une épaisseur qui ne s'éloigne pas considérablement de celle des croisillons, et si le fondeur, dans le cas où il le juge nécessaire, dégage promptement le châssis du sable et en accélère ainsi le refroidissement.

L'auteur applique ensuite à la construction des roues des machines les principes qu'il a exposés, mais la nécessité de nous restreindre ne nous permet pas de le suivre dans cette partie de son travail.

Nous mentionnerons seulement deux observations.

La première consiste dans le conseil de donner aux croisillons des roues, lorsque l'on redoute la tension, une courbure qui permet à la fonte d'obéir par son élasticité, peu considérable sans doute, mais réelle.

La seconde, c'est qu'un disque rond, mince près de ses bords, et plus épais au milieu où il porte un renflement, par exemple, un plateau destiné à soutenir la couronne et les aubes courbes d'une turbine, est très-sujet à éprouver, dans le châssis même du fondeur, un déchirement dirigé selon le sens du rayon, parce que l'intérieur, quoiqu'il se refroidisse et se contracte plus lentement que les bords, oppose cependant une si grande résistance à leur retrait, qu'une tension considérable et une rupture en sont souvent la conséquence. La forme concave que l'on donne à ces pièces, et qui est représentée dans la *fig.* 9, est nécessaire, parce qu'elle permet au plateau de céder latéralement par son milieu à la pression de la couronne.

L'auteur termine son travail en faisant observer que si, dans les grandes entreprises, il importe extrêmement d'être attentif à la fabrication des objets en fonte, il n'est pas moins nécessaire pour les constructeurs de veiller, en dressant les projets, à ne prescrire que des dispositions qui se concilient avec les exigences d'une bonne exécution. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, février 1854, page 204, d'après le *Notizblatt des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins.*) (*Idem.*)

PERFECTIONNEMENTS

DANS LES PISTONS DES MACHINES A VAPEUR,

PAR M. RAMSBOTTON, DE MANCHESTER.

(Traduit par M. J.-B. VIOLLET.)

PLANCHE 3, FIGURE 10.

Les détails dans lesquels nous allons entrer sont tirés d'un mémoire lu en mai dernier par l'inventeur, M. *Ramsbottom,* dans l'assemblée générale des ingénieurs-mécaniciens, à Birmingham.

L'utilité, dit M. *Ramsbottom,* de construire pour les machines à vapeur un piston aussi léger, aussi simple, aussi étanche, aussi exempt de frottement que possible, ne sera révoquée en doute par aucune des personnes qui connaissent l'importance de cet organe mécanique, ni surtout par celles qui, comme l'auteur, sont chargées de l'entretien de machines locomotives.

Le piston, objet de ces réflexions, approche beaucoup de réaliser les avantages désirés; et, autant que le peu de temps écoulé depuis sa construction a permis d'en juger, il donne tous les résultats que l'on pouvait attendre.

Le but principal que l'on s'est proposé, a été de maintenir l'uniformité de la pression par unité de surface, et de prévenir la déperdition de la vapeur, en diminuant le plus possible l'étendue des surfaces exposées au frottement.

On y est parvenu, dans la proportion de 141 à 42 pour un piston de 0m,457 de diamètre, et M. *Ramsbottom*, sans doute à cause de la disposition de son appareil, pense que le frottement a été réduit dans le même rapport, parce qu'il le regarde comme approximativement proportionnel à la surface frottante, dans le cas dont il s'agit.

La *fig.* 10, *pl.* 3, représente ce piston qui consiste en une simple pièce de fonte A, sans couvercle, sans boulons et sans écrous.

On le fixe sur la partie conique de sa tige, au moyen d'un écrou. Trois rainures, B, B, dont chacune a 0m,006 de largeur, situées à 0m,006 de distance l'une de l'autre, et profondes de 0m,008, sont creusées au tour sur la circonférence, et reçoivent des garnitures annulaires élastiques. Ces garnitures qui peuvent être en laiton, en acier ou en fer, sont tirées à la filière et portent des dimensions convenables pour remplir les rainures; on leur donne ensuite la courbure nécessaire en les roulant sur un cercle dont le diamètre est d'un dixième environ plus grand que celui du cylindre. On les comprime pour les introduire dans les rainures du piston que l'on place en même temps dans le cylindre, et l'on évite de les disposer de telle sorte qu'elles débordent dans les lumières.

Ces garnitures annulaires sont pressées contre la paroi intérieure du cylindre par leur propre élasticité qui suffit pour s'opposer aux fuites de la vapeur.

Les joints des anneaux sont croisés et distribués dans la moitié la plus basse du cylindre [1]. Le corps du piston pesant sur la paroi de cette moitié, empêche la vapeur de s'introduire entre les deux surfaces. Cependant, si par quelque accident elle pouvait dépasser le premier joint, le corps du piston ne la laisserait certainement pas parvenir jusqu'au deuxième, ni, à plus forte raison, jusqu'au troisième.

Pour employer ce piston dans les machines ordinaires à couvercle plat, et remplir l'espace nuisible qui occasionnerait des pertes de vapeur, on attache avec des rivets un bloc C, C, à la partie intérieure du couvercle. L'autre cou-

[1] L'auteur parle ici des cylindres de locomotives, placés dans une situation horizontale ou inclinée.

vercle ne portant pas de bloc semblable ne reçoit aucune augmentation de poids et devient par conséquent plus facile à manœuvrer.

D'après l'auteur, les avantages que ce piston permet de réaliser sont les suivants :

1° Une grande diminution de poids ; car un piston en fonte, de ce système, de 0m,381 de diamètre, pèse seulement 39k,90, tandis que le plus léger de tous ceux d'ancienne construction que l'auteur a pu examiner pèse plus de 53k,96. Si le nouveau piston était fabriqué en fer ou en laiton, le poids pourrait encore en être fort diminué.

2° Beaucoup de simplicité et d'économie dans la construction, puisque le piston est tout d'une pièce, sauf ses trois anneaux, et ne réclame d'autre main-d'œuvre que celle qui est nécessaire pour tourner la partie cylindrique et les trois rainures, ainsi que pour forer le trou central. Les garnitures étant tirées à la filière, et seulement ployées, peuvent être exécutées moyennant une très-faible dépense.

3° L'impossibilité du dérangement, puisque ce piston ne comprend ni boulons, ni écrous, ni clavettes, ni chevillettes, susceptibles de s'échapper et de causer des accidents. D'ailleurs aucun organe ne peut se relâcher, puisque tous les anneaux sont enclavés dans leurs rainures.

4° Une diminution dans le frottement, diminution résultant d'abord de la réduction du poids du piston, puis de celle de la surface élastique qui presse contre le cylindre. La proportion de cette surface pour le nouveau piston de 0m,457 de diamètre, est environ les 42/141 de celle des garnitures ordinaires de 0m,063 d'épaisseur, et M. *Ramsbottom* attribue surtout à cette différence l'économie qu'il a obtenue et dont nous parlerons plus loin.

Il y a déjà seize mois (on se rappelle que l'auteur écrit en mai 1854), il y a déjà seize mois que la première paire de cylindres de ce système a été employée dans le service pratique, et depuis on en a successivement mis en activité d'autres paires qui répondent toutes aux espérances que l'on avait conçues. Une garniture neuve de trois anneaux coûte 3 fr. 25 c., et peut servir pour un trajet de 4,800 kilom. à 6,400 kilom. En ce qui concerne la dépense, l'entretien de ces garnitures est un peu moins coûteux que si le piston était simplement entouré d'étoupe.

Un relevé exact des frais de combustible dans les quinze premières locomotives qui ont reçu ces pistons, locomotives qui ont fonctionné pendant des espaces de temps compris entre quatre et seize mois, et qui ont parcouru une distance totale de 434,378 kil., a fait reconnaître dans la consommation une diminution équivalente à 1k,60 par kilom., comparativement à la dépense moyenne des mêmes machines, pendant les quatre années qui ont précédé l'emploi de ces pistons.

Ce résultat, observé avec soin, tend à prouver que le nouveau piston, soit à cause de l'exactitude plus complète avec laquelle il s'oppose aux fuites de vapeur, soit par la diminution du frottement, est fort supérieur à ceux qu'il a remplacés.

M. *Ramsbottom*, en terminant sa lecture, a exposé un nouveau modèle de son appareil, un piston qui avait fonctionné pendant quinze mois et parcouru 31,636 kilomètres, enfin un spécimen des anciennes et des nouvelles garnitures.

La discussion ayant été ouverte sur les faits qu'il venait d'énoncer, le président lui a demandé s'il pouvait communiquer des documents précis sur le tavail des machines avant et après l'introduction de ces pistons, et mettre ainsi l'assemblée en état de procéder à une comparaison approfondie.

M. *Ramsbottom* a présenté un état de la consommation du combustible dans les machines munies des nouveaux pistons, et dans les mêmes machines pendant les quatre années antérieures. Cet état indiquait une économie de 12 p. c. sur le combustible, à des époques où les machines n'avaient cependant subi ni altérations ni réparations notables.

M. *Jobson* a exprimé alors la pensée que la seule amélioration du piston n'avait pu produire une économie si considérable, et que les machines étaient sans doute en mauvais état auparavant.

M. *Ramsbottom* a répliqué que l'entretien de ces machines était moyennement égal avant et après ses expériences, et que l'on ne pouvait donc reconnaître aucune autre cause de l'économie observée. Il a ajouté qu'il y avait alors, sur plusieurs chemins de fer, environ cent vingt de ces pistons, et qu'il croyait que tous avaient fonctionné d'une manière complétement satisfaisante.

M. *Everitt* ayant demandé si l'on avait tenté quelques essais sur les machines stationnaires, M. *Ramsbottom* a répondu qu'il avait jusqu'alors fait seulement une ou deux expériences de ce genre, mais que le plus grand piston auquel il eût encore appliqué son procédé n'avait que $0^{m},457$ de diamètre.

M. *Mathews* a désiré savoir si le nouvel appareil devait être considéré comme plus convenable pour les machines locomotives que pour les machines fixes.

La position horizontale, telle que celle des cylindres des locomotives, a dit M. *Ramsbottom*, est la plus favorable pour ces pistons dont le corps pèse sur les joints des anneaux et tend à les clore hermétiquement, parce que tous ces joints sont disposés sur la moitié inférieure de la surface cylindrique. Il a ajouté que jusqu'à présent il n'avait eu connaissance de l'application de son piston qu'à deux appareils fixes, c'est-à-dire à une machine verticale et à un

marteau à vapeur, où l'on n'avait éprouvé aucune difficulté pour prévenir les fuites.

Enfin il a fait observer qu'un grand avantage de ce piston consiste dans sa légèreté, avantage particulièrement sensible dans les machines locomotives, puisque le piston de $0^{m},457$ de diamètre ne pesait que $54^{k},86$, au lieu de $117^{k},90$, poids ordinaire des anciens, ce qui constituait une différence de plus de moitié.

Le président a demandé alors quel était le prix des deux pistons.

M. *Ramsbottom* a répondu que la comparaison devait dépendre du système de construction des pistons, mais que parmi tous ceux qu'il avait employés, aucun ne coûtait moins que le triple du sien. Une économie si considérable provient de ce que le nouvel organe mécanique ne porte pas de pièces dispendieusement ajustées, et de ce que le seul travail exigé pour le construire consiste dans le percement du centre et dans l'exécution de la circonférence sur le tour. Les garnitures ne sont que du fil de fer, terminé par l'étirage dans une filière de la forme convenable, et par un passage entre des cylindres qui le courbent.

M. *Payne* ayant exprimé le désir de savoir si l'épaisseur des garnitures devait croître avec le diamètre du cylindre, M. *Ramsbottom* a dit qu'il n'avait fait d'expériences que sur des garnitures de la dimension de celles qu'il présentait, dimension qui s'était trouvée suffisante; mais que les diamètres des cylindres avaient été compris entre $0^{m},305$ et $0^{m},457$; que pour des appareils plus grands, il serait indubitablement nécessaire d'accroître la force des garnitures.

M. *Chellingworth* a fait observer que l'on n'avait pas fait mention de quelques moyens propres à empêcher les anneaux de tourner, et que ce mouvement pouvait amener les joints les uns vis-à-vis des autres.

M. *Ramsbottom* a répliqué qu'au commencement de ses expériences, plusieurs pistons n'avaient reçu que deux garnitures au lieu de trois, et qu'il avait eu d'abord l'intention de fixer dans chaque rainure ces garnitures par un rivet, afin de les mettre à l'abri de tout mouvement circulaire ; mais qu'il avait bientôt abandonné cette idée dont l'expérience lui avait fait reconnaître l'inutilité; qu'au reste, un faible déplacement des garnitures serait avantageux, puisque les surfaces frottantes en seraient améliorées, et que, même dans le cas très-peu probable où les trois joints viendraient à se rencontrer, la perte de la vapeur serait presque nulle pour ce système de piston.

M. *Mathews* a fait observer qu'une impulsion circulaire qui tendrait à déplacer les garnitures et à faire rencontrer les joints, aurait aussi pour effet de les faire alterner presque aussitôt après, et de réparer ainsi le mal.

Le président de l'assemblée, résumant la discussion, a conclu en disant que

ce piston était une invention très-ingénieuse, et qu'il se recommandait par une simplicité et une légèreté qui le rendraient fort utile dans beaucoup de circonstances. (*Mechanic's Magazine*, juillet 1854, p. 53.) (*Idem.*)

BONDES HYDRAULIQUES

ET BOUCHONS EN GUTTA-PERCHA.

PLANCHE 3, FIGURES 11 ET 12.

M. *Bordet*, premier commis de l'Académie de médecine de Paris, avait été témoin bien des fois des inconvénients que présentent les bouchons de liége pour la conservation des eaux minérales en bouteilles. Il est rare, en effet, qu'au bout d'un temps, quelquefois très-court, le bouchon n'altère pas les principes minéralisateurs de ces eaux, et n'enlève par conséquent à celles-ci une grande partie de leurs vertus.

M. *Bordet* s'est proposé de faire des bouchons inaltérables, au moins dans le plus grand nombre des cas, et paraît avoir réussi par l'emploi du gutta-percha. Après avoir fait des bouchons pour les bouteilles ordinaires en grès ou en verre, M. *Bordet* a eu l'idée de fabriquer avec la même matière des bondes dites *hydrauliques*, applicables à la fermeture des tonneaux dans lesquels il s'opère encore une certaine fermentation. Mais nous croyons pouvoir laisser ici la parole à M. *Bordet*, en donnant l'extrait d'une note qu'il a adressée récemment à la Société centrale d'agriculture avec des échantillons de bondes et de bouchons.

« Je soumets à la Société d'agriculture :

» 1° Un nouveau genre de bouchons imperméables, inattaquables par les alcalis, même concentrés, pouvant servir très-longtemps en raison de la forme que je leur ai donnée, et qui permet de supprimer le *cachetage* des bouteilles, offrant, sous le rapport de l'hygiène publique, le grand avantage de conserver aux eaux minérales toutes leurs propriétés et surtout celles des eaux sulfureuses et ferrugineuses qui sont décomposées en si peu de temps par le tannin du liége.

» Je crois que je pourrai livrer ces bouchons au commerce au prix de dix centimes l'un. Ce prix paraîtra peut-être et de primo abord un peu élevé;

mais si l'on réfléchit que chaque bouchon pourra servir au moins sept à huit fois, avec la seule précaution de le rincer à l'eau fraîche au sortir de la bouteille, et que, après la mise hors de service, la matière sera rachetée au prix de 4 fr. 50 c. le kilogramme, l'on sera bien vite revenu de cette première impression. Le cent de bouchons en gutta-percha pèse à peu près 900 à 950 grammes.

» De plus, si l'on tient compte de la valeur des bouteilles dont le contenu se trouve gâté par les bouchons de liége, les avantages des bouchons inaltérables n'en sont que plus manifestes.

» 2° Une bonde hydraulique réunissant, je crois, tous les avantages de celles qui ont été préconisées jusqu'à ce jour, sans avoir aucun des inconvénients qu'on pouvait leur reprocher. Cette bonde est établie d'après le système de celle dont M. le professeur *Payen* est l'auteur. Un conduit (*fig.* 11 et 12) en forme de tube de sûreté à boule est ménagé dans son intérieur, et donne une issue facile aussi bien aux écumes qu'aux gaz, produits de la fermentation. Ce conduit permettrait aussi à l'air de rentrer s'il se faisait un vide dans le tonneau, et dans le premier, comme dans le second cas, après la sortie ou la rentrée des gaz, le tonneau se trouve hermétiquement fermé par le liquide resté dans les boules du conduit.

» Une fois cette bonde placée, on peut procéder au remplissage sans la déranger, par le conduit ménagé dans son intérieur. On peut de même soutirer le contenu du tonneau sans le percer et sans fausset. L'air qui doit remplacer le liquide pénètre par le conduit de la bonde.

» La même bonde, avec des dimensions convenables, peut être adoptée à une cuve, fermée d'ailleurs hermétiquement, de manière à conserver le plus possible l'arome du vin et empêcher l'acétification du chapeau. On peut alors retarder de plusieurs jours, sans inconvénients, le soutirage de la cuve, point important pour les petits propriétaires qui n'ont pas de pressoir et sont obligés d'attendre leur tour. Je pense que la bonde hydraulique en gutta-percha pourra être livrée au prix de 1 fr. 20 c.; elle pourra fonctionner un grand nombre d'années, et sa matière conservera la valeur dont j'ai déjà parlé. »

ROBINET,

Membre de la Société centrale d'agriculture.

(*Journal d'agric. pratique.*)

CHAUDIÈRES A VAPEUR D'UN PETIT DIAMÈTRE,

PAR MM. HOLCROFT ET HOYLE, DE MANCHESTER. (Patente anglaise.)

(Traduit par M. J.-B. VIOLLET.)

PLANCHE 4.

L'emploi croissant de la vapeur à haute pression et l'économie importante qu'il permet de réaliser sur le combustible, lorsqu'il est bien entendu, semblent annoncer que bientôt l'adoption en deviendra générale; tandis que, d'un autre côté, les accidents nombreux et déplorables qui ont été causés par la mauvaise disposition de plusieurs anciens appareils, réclament des modifications capables de rassurer complétement les manufacturiers.

Pour remplir cette condition, il est nécessaire d'inventer une chaudière qui possède plus de force que les chaudières actuelles, qui n'exige pas une plus grande dépense de matériaux, et qui réunisse les avantages de toutes les modifications nouvelles, sans en présenter les défauts et les inconvénients.

C'est dans le désir d'atteindre ce but que les auteurs ont combiné la chaudière qui va être décrite, et pour laquelle ils ont pris une patente.

On voit dans la *fig.* 1, *pl.* 4, une coupe transversale et verticale de cette chaudière, suivant la ligne 1, 2 de la *fig.* 3; dans la *fig.* 2, une vue de face représentant les portes du foyer et des boîtes à fumée; dans la *fig.* 3, une coupe verticale, faite selon la ligne brisée 5, 6 de la *fig.* 4; enfin dans la *fig.* 4, une coupe horizontale passant par la ligne 3, 4 de la *fig.* 1.

La chaudière se compose de trois générateurs distincts A, B, C, disposés triangulairement et supportés à leurs extrémités par une maçonnerie en briques D, E, et par deux murs longitudinaux F, F, qui s'élèvent de chaque côté du cendrier.

Ces générateurs communiquent l'un avec l'autre par les tuyaux H, H, qui descendent au-dessous du cendrier et qui, à ce point, se réunissent par leurs extrémités inférieures, avec le tuyau alimentaire I, muni d'un robinet d'arrêt à tige verticale et à manivelle J. Ce tuyau sert aussi à vider la chaudière, et porte en avant un robinet spécialement destiné à cette opération.

Les générateurs B, C, sont surmontés par les dômes à vapeur K qui communiquent avec le générateur central A, par le moyen de deux larges tuyaux

horizontaux L, L. L'eau, à cause de la liaison établie par les tuyaux H, H, se maintient constamment au même niveau dans les trois capacités. Le générateur central A en renferme toujours moins que les deux autres ; il offre donc un vaste espace pour la vapeur qui de là se rend à la machine par le tuyau M. C'est sur ce générateur qu'est fixée la soupape de sûreté N. Un manomètre O est en communication avec le générateur A, sur le devant de l'appareil, et au-dessous se trouvent trois tubes P qui servent à indiquer le niveau de l'eau et dont chacun communique avec l'un des générateurs.

Le foyer G se trouve immédiatement au-dessous du générateur central A, entre les deux générateurs latéraux B, C, qui descendent presque au niveau des grilles Q. L'action directe du feu s'étend entièrement sur la surface des deux générateurs B, C, dont la partie exposée à la flamme, dans chaque générateur, est formée d'une seule feuille de tôle, ce qui fait éviter les inexactitudes ou les dangers des assemblages à rivets et des inégalités dans les feuilles soumises à l'action de la chaleur.

Les flammes et les gaz passent au fond du foyer et s'y séparent en deux courants qui circulent dans les carneaux R, établis à l'arrière des deux généteurs inférieurs B, C.

Ces deux générateurs sont en outre munis de tubes à fumée S que les flammes et les gaz parcourent pour revenir aux boîtes à fumée antérieures T; de là ils redescendent par les carneaux U et se réunissent dans un seul tuyau souterrain qui communique avec la cheminée. Les chambres à fumée T sont munies de portes W, qui facilitent considérablement le nettoiement des tuyaux. Ces portes permettent aussi d'arriver aux trous d'hommes établis en avant des plaques où se terminent les tuyaux, et destinés à permettre d'enlever les sédiments. Deux portes sont également ménagées en X, X, et facilitent le ramonage des carneaux R.

L'action nuisible des dépôts sur le fond du générateur central A, qui est directement exposé à toute la vivacité du feu, est prévenue par l'interposition de la pièce Y, désignée sous le nom de *collecteur*. Ce collecteur consiste en une feuille de tôle mince, d'une forme correspondante à celle du fond du générateur, établie à 0m,076 environ au-dessus de ce fond et dont les bords ne sont qu'à 0m,127 au-dessous du niveau de l'eau. L'agitation produite par l'ébullition empêche les sédiments de se déposer facilement sur la surface qui reçoit l'action immédiate du feu, tandis que le calme de l'eau qui se trouve au-dessus du collecteur, en favorise au contraire l'accumulation sur cette dernière surface. Un tuyau d'écoulement, qui n'est pas représenté, communique avec le collecteur et permet de le nettoyer périodiquement.

Les patentés assurent que leur chaudière présente les avantages suivants :

1° Une grande résistance due à la petitesse du diamètre. Une chaudière

de 1^m,219 de diamètre, font-ils observer, construite en tôle de 0^m,008 d'épaisseur, et soumise à une pression de 5$_k$,270 par centimètre carré, n'est pas plus exposée qu'une chaudière de 2^m,133 de diamètre, fabriquée en tôle de 0^m,011 et supportant une tension de 4$_k$,216 par centimètre carré.

2° On trouve un autre avantage dans la diminution de l'espace occupé, puisqu'une chaudière de 60 chevaux du nouveau système n'exige qu'un emplacement de 3^m,657 sur 4^m,114, et présente cependant une étendue de feu beaucoup plus grande que celle des chaudières dont l'intérieur est occupé par le foyer. La surface de chauffe directe est en outre fort grande. De plus, les tuyaux sont distribués à des distances bien plus considérables que celles qu'il est possible d'admettre dans plusieurs autres systèmes, et par conséquent on n'a point à craindre l'engorgement des intervalles. On se dispense également d'employer les tuyaux intérieurs des chaudières à foyer central, et l'on supprime ainsi la cause de nombreux accidents, car ces tuyaux sont très-sujets à s'écraser ou à être surchauffés. (*Practical Mechanic's Journal*, mars 1854, p. 278.) (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

GÉNÉRATEUR A COMBUSTION COMPRIMÉE.

A titre de renseignement, nous publions le document suivant que nous trouvons dans le *Salut public* de Lyon :

« La navigation à voiles est à la navigation à vapeur, comme l'ancienne diligence est au chemin de fer. »

Cette équation est généralement admise comme une incontestable vérité. Si elle a tardé jusqu'à ce moment à établir sa domination sur les faits, comme elle l'a établie sur les convictions, la cause en est uniquement aux complications multiples qui compriment la vulgarisation de l'emploi de la vapeur pour la navigation.

Dans l'état actuel des choses, la substitution de la vapeur à la voile, pour la propulsion des navires, cause inévitablement d'énormes dépenses pour les machines et les chaudières; pour les navires, dont à peine moitié de la capacité peut être utilisée pour transports productifs; pour la houille, dont il faut des quantités énormes; pour l'entretien, enfin, dix fois plus coûteux que pour l'autre système de navigation.

L'emploi de la vapeur n'a pas seulement le désavantage d'être extrêmement coûteux, il présente encore de graves dangers pour la sécurité du navire et de tout ce qui est embarqué.

Trop souvent, en effet, malgré les soins les plus attentifs, des chaudières éclatent et causent ainsi de déplorables catastrophes.

Il ne faut donc pas s'étonner si la navigation à la vapeur, tant désirée, si évidemment avantageuse par ses résultats, si ces résultats étaient moins coûteusement et plus sûrement produits, se développe avec une bien regrettable lenteur.

Depuis trente années la science, excitée par le sentiment des avantages que produirait, pour son inventeur et pour le public, l'application d'un système présentant de notables améliorations sur le système actuel, s'est évertuée à trouver de satisfaisantes améliorations. Plusieurs fois on a cru toucher au succès; mais les découvertes, acceptées d'abord avec empressement, par suite du désir qu'on avait de l'avénement d'une réussite, étaient successivement reconnues présenter plus de subtilité scientifique que de réels avantages. La grande question restait encore non résolue.

Un ingénieur lyonnais, M. *Pascal*, après plusieurs années de pénibles travaux, de profondes études, est parvenu à réaliser enfin les plus admirables progrès.

Simplicité de mécanisme,

Combustion complète de la fumée,

Suppression de toute chaudière,

Explosions radicalement impossibles,

Économie de moitié du combustible.

Tels sont, en peu de mots, les résultats obtenus par M. *Pascal* par sa belle invention, qu'il appelle *Générateur à combustion comprimée.*

Une sommaire description de la machine *Pascal* fera ressortir l'évidence de ses avantages.

La machine proprement dite, les mécanismes transmettant la force impulsive créée dans les cylindres, présentent une seule différence comparativement avec les mécanismes actuellement en usage : la tige de chaque piston moteur est solidaire avec la tige du piston d'un cylindre faisant fonctions d'une machine soufflante dont l'emploi sera plus tard indiqué. L'invention de M. *Pascal* consiste surtout en une organisation tout à fait nouvelle du foyer.

Ce foyer, placé à l'arrière de la machine, est formé de deux cylindres conjugués ayant chacun un diamètre à peu près égal au double du diamètre du cylindre à piston moteur de la machine à laquelle ils doivent imprimer le mouvement.

Chaque foyer peut être, à volonté, isolé de son jumeau pendant son chargement en combustible.

Cette opération, qui dure à peine une minute, se fait une fois par heure pour chaque foyer, et successivement pour chacun d'eux, de manière à ce que la marche de la machine ne soit jamais interrompue.

Pendant le chargement en combustible, et pendant l'allumage primitif pour la mise en train, chaque foyer reste, selon la loi commune, en communication directe avec l'extérieur. Le peu de fumée dégagée pendant ces opérations s'échappe par un petit tuyau de tôle, semblable au tuyau servant de cheminée à un poêle domestique.

Cette communication directe avec l'extérieur cesse dès que le foyer doit fonctionner comme générateur. L'orifice servant à l'introduction du combustible est, dès lors, hermétiquement et solidement clos, comme aussi l'orifice servant à l'extraction du peu de cendres et de scories produits par la combustion..

Les pistons mis en mouvement dans les cylindres soufflants, par leur solidarité de mouvement avec les pistons moteurs, envoient de l'air dans le foyer par deux tuyères arrivant, l'une sous la grille, pour activer la combustion de la houille, l'autre au-dessus de la grille, pour activer la combustion des gaz.

Une conduite d'une dimension exiguë envoie dans le foyer, au moyen d'un système ingénieux de pompes et avec une régularité commandée, comme pour le cylindre soufflant, par le mouvement du piston moteur, une minime partie d'eau qui se vaporise aussitôt en arrivant.

Les gaz incombustibles dilatés par la chaleur et la vapeur d'eau se combinent et s'accumulent sous la calotte du foyer. Ils envahissent les tiroirs et se pressent contre le piston moteur, qu'ils mettent en mouvement. Le piston, propulsé dans le cylindre, cède jusqu'à ce qu'il ait mis à découvert l'issue préparée à la vapeur. Il rencontre alors l'expansion d'une nouvelle force qui le repousse à son point de départ, où la même cause, préparée pendant sa course, reproduit le même effet.

L'action de la force motrice, engendrée dans les foyers comme il vient d'être dit, est réglée par le système des tiroirs, et à double effet. La course du piston peut d'ailleurs être à détente. Tout se passe comme dans les machines à vapeur actuellement en usage.

On a compris déjà que le foyer jumeau remplissant à lui seul les fonctions de générateur de la force motrice, toute chaudière devient complétement inutile.

Il reste à démontrer comment, dans la machine *Pascal,* toute explosion est impossible.

Il a été expliqué que la combustion est alimentée de l'air nécessaire par deux cylindres faisant fonctions de machines soufflantes, et dont les pistons sont mis en mouvement par les pistons moteurs avec lesquels ils sont solidairement accouplés. Les cylindres soufflants sont garnis, à chacune de leurs extrémités, d'un clapet faisant office de valve. Chacun de ces cylindres est à

double effet, c'est-à-dire que chaque mouvement aspire par derrière le piston, pendant qu'il comprime et envoie au foyer, par devant le piston, l'air nécessaire à la combustion.

De cette solidarité des mouvements du piston moteur et du piston soufflant, c'est-à-dire du piston qui dépense et du piston qui produit la force motrice, il résulte évidemment que cette force ne peut jamais s'accumuler dans le foyer de manière à produire surcharge, explosion. Si la dépense cessait, le piston moteur s'arrêterait, et en même temps s'arrêteraient aussi le piston soufflant et les pompes envoyant dans le foyer l'eau nécessaire à la création de la vapeur. Dès lors il n'y aurait aucune production de vapeur dans le foyer; la machine s'arrêterait naturellement, simplement, le plus innocemment du monde.

On vient de reconnaître que la machine *Pascal* présente, comme il avait été dit :

Simplicité de mécanisme,

Suppression de toute chaudière,

Impossibilité d'explosion.

Il n'est pas besoin de démontrer que la fumée est complétement brûlée; le tuyau d'échappement de la vapeur ne laisse sortir qu'un jet de vapeur d'eau, sans trace de suie, sans aucun de ces petits corps sphéroïdes dont le contact humide est si désagréable quand, avec les machines actuelles, l'air apporte des atomes de vapeur sortant des cheminées en mélange avec des parcelles de suie plus désagréables encore.

Deux mots suffiront pour démontrer l'économie de combustible que donne la machine *Pascal*.

La science a reconnu que 60 à 65 0/0 de calorique fuient par les cheminées des machines à vapeur actuelles, et sont complétement perdus. La machine *Pascal*, n'ayant point de cheminée, évite cette perte; tout se convertit en calorique; tout le calorique obtenu par la combustion est utilisé comme cause de propulsion.

Cet exposé, tout sommaire qu'il soit, est saisissant. Les vérités qu'il met en relief sont tellement rationnelles qu'elle se font admettre sans qu'il soit besoin de voir la machine qui les produit. Cela est si simple que cela est de suite compris. (*Moniteur industriel.*)

DES ENVELOPPES DES MACHINES A VAPEUR

ET DU DÉVELOPPEMENT DU CALORIQUE PAR LE FROTTEMENT.

(Lettre à M. le Président de la Société industrielle de Mulhouse par M. G.-A. Hirn.)

A la fin de la notice que j'ai ajoutée à mon mémoire, au sujet de la loi qui préside au développement du calorique par le frottement, je dis que l'étude attentive de la machine à vapeur nous donnerait probablement un moyen certain de décider si, dans nos machines à feu, le calorique agit simplement en les traversant intégralement à l'aide d'un agent de transport (vapeur, air, eau, etc.), comme le pensaient *Carnot* et *Clapeyron;* ou bien, si ce fluide impondérable ne devient puissance motrice qu'à la condition de disparaître comme principe de chaleur, ainsi que le pense *Mayer*, *Joule*, *Regnault* et d'autres physiciens modernes. Je disais que c'est notamment dans l'examen du mode d'action de *l'enveloppe à vapeur*, dont *Watt* entourait le cylindre de ses pompes, qu'on pouvait espérer trouver la clef de ce grand problème de mécanique et de physique. C'est dans cette pensée que j'ai entrepris la suite de recherches dont je vous parle, et dont je serai à même, d'ici à un ou deux mois, je l'espère, de vous présenter les déductions sous forme d'un travail complet. Je viens, en attendant, aujourd'hui déjà, vous communiquer deux des résultats les plus frappants de mes études.

Dans l'état où se trouvaient, il y a peu de temps encore, nos connaissances sur la formation et la constitution de la vapeur, il était non-seulement impossible d'expliquer l'action utile présumable que peut avoir l'enveloppe de *Watt*, mais il y avait même logiquement lieu de croire qu'elle est nuisible, qu'elle entraîne une plus grande dépense de combustible. Il est résulté de là que non-seulement cette invention de *Watt* a été critiquée (je dirai presque *ridiculisée*) par quelques auteurs, mais encore, et ce qui est beaucoup plus fâcheux, qu'elle a été rejetée comme superflue par beaucoup de constructeurs, et qu'aujourd'hui un très-grand nombre de machines fixes sont dépourvues d'enveloppes. Eh bien ! il arrive ici encore que ce sont les critiques qui ont eu tort, et que c'est l'homme de génie qui avait deviné juste. Plusieurs industriels avaient déjà remarqué que l'enveloppe à vapeur est loin d'être nuisible, loin d'être même inutile. Des expériences précises de M. *Combes* ont montré qu'elle peut, dans certains cas, donner une économie de 15 à 20 0/0 de combustible dans les machines qui en sont privées. Les résultats auxquels je viens d'arriver confirment complétement ces données de M. *Combes*. Une pompe

Woolf, sur laquelle j'ai fait mes expériences, donne 106 ch. avec son enveloppe, et n'en rend plus que 82 lorsque la vapeur arrive directement dans les cylindres. Voici donc un fait pratique de la plus haute importance qui est mis hors de doute : « La suppression de l'enveloppe à vapeur, dans les » machines à détente et condensation, loin d'être un progrès et une simpli- » fication, a été *un pas en arrière* dans la mécanique appliquée. » Reste à expliquer le mode d'action de cette enveloppe; c'est ce que je chercherai à faire dans le travail que je vous présenterai. Je me borne à dire pour le moment qu'il ne faut l'attribuer ni à une diminution des pertes de calorique externes du cylindre, ni à une dessiccation plus parfaite de la vapeur, dues à l'enveloppe; l'énorme influence de celle-ci repose sur des causes tout autres.

Je passe au second point qui fait l'objet de cette lettre.

D'après la théorie de *Carnot*, développée par *Clapeyron*, le calorique étant indestructible et n'agissant qu'en traversant nos moteurs, qu'en s'y dilatant, le calorique sorti de la chaudière doit se trouver intégralement dans l'eau rejetée par une machine à condensation, ou dans la vapeur rejetée par une machine sans condensation. Pour m'expliquer plus clairement encore, d'après cette théorie, la vapeur traversant une machine sans condensation pour aller chauffer l'eau de nos cuves, etc., etc., doit nous donner de la force *gratis*, c'est-à-dire que (sauf les pertes dues au rayonnement, etc., etc.), elle doit porter dans ces cuves, etc., etc., tout le calorique que lui a donné le foyer. Eh bien, mes expériences prouvent qu'il n'en est nullement ainsi; elles confirment complétement la théorie moderne.

Et ce n'est pas d'expériences en petit que je vous parle, d'*expériences de cabinet*, comme on nomme parfois un peu ironiquement les recherches des physiciens. Une machine à détente et à condensation, munie de l'enveloppe *Watt*, donnant 106 ch. de force effective, ou environ 120 ch. ou 9,000 k. m. de force brute, c'est-à-dire de force dont une partie est employée à son propre mouvement, cette machine, dis-je, rejette 24 calories par seconde (1,036,800 calories en 12 heures) de moins par l'eau de condensation que la vapeur n'en avait emporté de la chaudière.

Autrement dit, et pour m'expliquer plus clairement : je suppose qu'une chaudière à 4 atm. donne en 12 heures assez de vapeur pour porter 100,000 k. d'eau de 0° à 100°. Eh bien, si, faisant passer cette vapeur par une machine à détente et à enveloppe, vous lui faites rendre 138 chevaux de force brute, c'est-à-dire élever 75 k. 12 h. 3,600". 138 chevaux = 420,920,000 k. à 1 m. de hauteur en 12 h., elle ne sera plus capable d'élever qu'à 89° (environ) la température de nos 100,000 k. d'eau. Le nombre par lequel il faut diviser notre travail pour trouver cette tempé-

rature de 89° (404,920,000 k. m.), n'est autre que 370 k. m. multipliés par 100,000 k. : c'est *l'équivalent mécanique d'une calorie*, formulé pour la première fois par *Mayer;* c'est la quantité de travail qu'il faut dépenser en frottement, en usure de matière pondérable, en compression d'air, etc., etc., pour développer une calorie, pour élever de 1 degré la température de 1 k. d'eau, et réciproquement c'est la force motrice que nous donnerait une calorie dépensée dans une machine supposée parfaite.

« Il y a donc *disparition* et non pas simplement *dispersion* de calorique dans » un moteur à vapeur. Et la force obtenue est précisément proportionnelle » à la quantité du fluide qui *disparaît* comme principe de chaleur pour » *apparaître* comme force motrice. »

Quant au nombre absolu par lequel, *en thèse générale*, il faut multiplier le calorique disparu pour trouver la force produite, il n'est pas toujours 370 k. m.; il dépend de la manière dont une machine utilise le calorique qu'elle *annihile* en apparence. Et c'est à cet égard que nous trouverons une différence radicale entre les machines, à détente et condensation, *munies* ou *privées* d'enveloppes à vapeur. Mon mémoire montrera que les machines avec enveloppes sont les seules où le nombre 370 k. m. devient l'équivalent mécanique réel d'une calorie.

Je ne sais si d'autres observateurs sont déjà arrivés aux résultats que je vous soumets ici; je ne sais si, dans le jeu de la pompe à vapeur et sur une échelle d'expérimentation aussi vaste, d'autres ont déjà constaté cette disparition du calorique, cette transformation directe en force motrice. Quoi qu'il en soit, et quelle que puisse être la part de priorité qui me revienne ou non, je me tiendrais encore pour complétement satisfait d'avoir seulement pu *confirmer* l'existence du phénomène dont je parle. Tout ce qui concerne la vérification et l'extension de la grande loi calorique de *Mayer* est d'une telle valeur et d'une telle importance dans l'état de la mécanique et de la physique, que les questions de priorité ne doivent plus même entrer en ligne de compte chez celui qui s'intéresse réellement à la découverte de la vérité.

J'ai l'honneur, monsieur, de vous présenter, etc.

G.-A. HIRN.

(*Idem.*)

Nous engageons les cultivateurs à tenter quelques essais du mode rationnel de rouissage qui suit :

NOTICE SUR LE ROUISSAGE DU LIN ET DU CHANVRE,

Par M. A. BLET.

Procédé rationnel du rouissage du lin et du chanvre.

Matière employée en concurrence avec l'eau à la température ordinaire : urée : $C^2 A^2z H^4 O^2$.

Avantages du procédé rationnel sur les anciens :

1° Brièveté de l'opération, rouissage en deux jours au plus pour le lin, quatre jours pour le chanvre;

2° Simplicité du matériel, facilité et salubrité du travail;

3° Rejet de tout acide et alcali minéraux, vapeur, broyage-mécanique;

4° Excellente qualité des fibres, belle blancheur, souplesse à volonté, filage mécanique de tous numéros, production d'étoupes presque nulle;

5° Service rendu au pays par la suppression du rouissage à l'air libre, par la production d'un engrais d'une bonne valeur, aux ouvriers par un travail beaucoup plus sain à l'abri de l'intempérie du temps;

6° Création d'une nouvelle industrie pour la production de la matière employée, restée jusqu'ici sans emploi dans les arts.

Mode de travail.

Une cuve en bois suffit: on place cette cuve dans une chambre close dont il faut avoir soin de maintenir la température à 25 degrés centigrades; on y fait arriver de l'eau, dans cette eau on mêle de l'urée bien blanche; cinq kilos d'urée suffisent pour 500 litres d'eau. Quand on a bien brassé l'urée avec l'eau on y place le lin, debout, pas trop serré, on couvre la cuve, il faut avoir soin que l'eau couvre bien tout le lin. On laisse alors marcher l'opération. Au bout de deux jours on enlève le lin, il n'est pas nécessaire de le laver à l'eau fraîche, on le presse et on le porte au séchoir.

Il faut avoir soin, au bout de vingt-quatre heures, d'examiner le lin. Si le lin est plus ou moins sec, plus ou moins riche en matières alcalines, la fermentation sera plus ou moins rapide; on reconnaît que le rouissage est accompli lorsque la fermentation acide a cessé et qu'une odeur toute particulière indique que la fermentation putride va commencer.

La liqueur peut servir à un second rouissage en y ajoutant de l'eau fraîche et un peu d'urée; si le liquide répand une odeur marécageuse il faut le rejeter, car on courrait le risque d'attaquer la fibre ligneuse et d'obtenir par conséquent une fibre de mauvaise qualité.

L'odeur de marécage indique toujours que la fermentation putride est commencée.

L'opération est exactement la même pour le chanvre, seulement elle exige deux ou trois jours de plus. Les eaux mères écoulées dans une fosse citernée font un excellent engrais comparable aux meilleurs purins des fermes.

Développements.

Ce nouveau procédé se base sur les mêmes principes que le procédé de rouissage à l'eau, resté jusqu'ici le seul employé comme donnant un lin plus doux, plus élastique, plus soyeux, lorsque le rouissage est bien conduit, que par les procédés mécanique, chimique ou l'emploi de la vapeur. Ce dernier, méthodiquement employé, avait fait concevoir de grandes espérances, aujourd'hui évanouies. Non-seulement ce procédé n'est pas possible au point de vue agricole, mais encore la qualité laissait à désirer, la vapeur en contact avec les matières animales ou animalisées ne peut jamais donner de bons résultats lorsque ces matières ont besoin de rester dans un certain état de cohésion.

Le procédé de rouissage à l'eau a de graves inconvénients tant pour la salubrité publique que pour la qualité du lin. Je n'appuierai pas sur ces inconvénients, ils sont connus de tout le monde. Mes recherches ont eu pour but de régulariser autant que de simplifier et d'assainir une méthode logique au fond, mais traitée d'une manière empirique. Il y a dans le rouissage deux fermentations, l'une acide, l'autre putride; le point vrai du rouissage est le moment où la fermentation acide a complétement cessé et où la fermentation putride n'a pas commencé. Il y a là une espèce de fermentation neutre, c'est ce moment qui est toujours difficile à saisir dans le rouissage où la qualité des eaux et l'état atmosphérique jouent un grand rôle.

Par le moyen de l'urée, alcali animal, on arrive facilement à activer et régulariser la fermentation et à saisir le point fixe où le rouissage est accompli. Ce nouveau procédé supprime donc radicalement l'ancien mode de rouissage et le remplace par une méthode se basant sur les mêmes principes, mais s'exerçant dans un atelier clos, n'exigeant qu'un matériel simple, une main-d'œuvre réduite, un local restreint, ce qui permet de monter un établissement de rouissage dans les meilleures conditions possible de succès et de salubrité.

Le rouissage étant très-rapide, puisqu'il n'est pas soumis aux variations de la température, est rendu bien plus marchand que l'autre qui exigeait un

temps considérable et des localités *ad hoc*, ce qui a arrêté ou empêché la culture du lin dans bien des pays.

Quiconque connaît les propriétés de l'urée se rendra facilement compte de l'opération qui s'exerce dans la cuve. Par ce procédé on obtient un lin d'une belle blancheur, soyeux, élastique, donnant peu d'étoupes. On peut par ce procédé, en diminuant ou augmentant la dose d'urée, arriver à activer ou retarder à volonté le rouissage et à donner au lin une telle souplesse qu'il sera facile à la filature mécanique de livrer à la consommation des fils que jusqu'ici elle n'a pu encore produire; dans ce cas, j'appelle l'attention des filateurs sur la substitution de l'eau froide additionnée d'urée à l'eau chaude des cylindres.

Je crois que l'emploi de l'urée établit la vraie théorie du rouissage.

Le haut prix de l'urée, alcali animal, jouant quelquefois le rôle de base, sera sans doute au commencement un obstacle, mais il n'est pas douteux que dans un temps très-court, une fois l'attention des chimistes appelée sur cette matière, il ne se réalise une baisse énorme qui fait prévoir le bas prix des matières servant à sa fabrication artificielle.

Je pense que la culture du lin sera régénérée dans bien des pays par ce procédé qui permettra de l'établir dans des pays où elle n'a jamais existé.

Ce procédé se distingue encore par la création qu'il amènera d'une fabrication en grand d'une matière restée jusqu'ici sans emploi dans les arts, et dont l'application à d'autres industries ne se fera pas attendre.

Les eaux ayant servi au rouissage renfermant une grande quantité de carbonates d'ammoniaque et de potasse font un excellent engrais comparable, selon moi, aux purins des fermes.

Observations.

Ce procédé n'est pas breveté, il ne pouvait pas l'être. Né dans un pays de grande production de lin, j'ai pu apprécier de bonne heure le dangereux effet du rouissage sur les populations rurales. Ouvrier, j'ai pu juger ce qu'il avait de pénible et d'insalubre pour le travailleur.

Au point de vue industriel et humanitaire, je ne peux que livrer à la plus grande publicité les principes d'un procédé de rouissage que je pense pouvoir appeler, avec raison, procédé rationnel.

Ce procédé a besoin d'être exploité en grand, et sans aucun doute la pratique amènera des améliorations et des réformes dans l'application : c'est ce que je désire de tout cœur.

J'espère que tous ceux qui y ont intérêt feront bon accueil à ce procédé. Il est simple, facile, économique, accessible aux petites comme aux grandes filatures et exploitations rurales.

Si la pratique vient donner raison à la théorie, la mise en culture du sol couvert de marais, une augmentation de travail pour les ouvriers, une nouvelle porte ouverte au progrès industriel, seront pour moi une récompense bien douce d'un bien léger service.

A. Blet,
33, Grenelle-St-Honoré, à Paris.

NOTICE SUR LES ENGRAIS.

L'agriculture moderne ne possède qu'un moyen puissant, énergique et certain de maintenir et d'accroître la force productive du sol; il faut à la terre des engrais et toujours des engrais. Pourtant, à la manière dont on s'y prend généralement pour utiliser la quantité toujours insuffisante d'engrais que chacun peut se procurer dans son exploitation, il semble qu'on en ait de trop et qu'il importe peu d'en perdre une partie. Les uns les laissent fermenter outre mesure, les autres les enlèvent, à des intervalles trop éloignés, de dessous les bestiaux. Mais une cause bien plus générale de déperdition de la partie la plus active, c'est le mode défectueux d'enfouissage presque à fleur de terre, tandis que, pour produire tout son effet, le fumier, quelle que soit la culture à laquelle on le destine, doit être enterré par un labour profond. En quoi consiste, en effet, la portion la plus riche des engrais ? En azote, qui, pendant la fermentation, s'échappe incessamment sous forme d'ammoniaque. C'est ce qui a lieu pour tous les tas de fumier mal aménagés. Le mot *fumier* lui-même a pour étymologie la *fumée* ou vapeur qui s'exhale en abondance des monceaux d'engrais en fermentation, fumée où se révèle constamment à l'odorat la présence de l'ammoniaque. Si vous entrez dans la serre d'un jardinier qui cultive des ananas, vous ne sentirez aucune odeur ammoniacale ou autre trahissant la présence du fumier. Pourtant chaque bâche remplie d'ananas en pleine terre contient 1m,50 de fumier en pleine fermentation. Mais par-dessus ce fumier il y a la terre où végètent les ananas, et quelle que soit la quantité de gaz ou de vapeurs dégagées par la fermentation du fumier, le tout est absorbé par la terre au profit de la végétation ; il ne s'en perd pas la plus petite parcelle dans l'atmosphère. C'est encore là un des mille petits enseignements de détail que la pratique de l'horticulture peut fournir à la pratique agricole.

Tous les agronomes n'ont cessé de recommander aux cultivateurs de s'occuper, par tous les moyens en leur pouvoir, de la fermentation des engrais;

ils ont indiqué, à cet effet, différentes recettes fort efficaces, mais qu'il n'est pas très-facile de faire entrer dans la pratique des cultivateurs. Il semble qu'il ne devrait pas en être de même dans la pratique des labours profonds pour enfouir les fumiers. Évidemment, quand le fumier enterré frais est recouvert, par un labour suffisamment soigné et profond, d'une couche de terre qui le couvre complétement, cette couche se pénètre de toutes les émanations azotées de l'engrais en fermentation; elle se les assimile par des combinaisons chimiques avec ses propres éléments, elle les conserve pour les restituer à la végétation dont ils sont le principe le plus essentiel.

Ces vérités si simples, si faciles à appliquer, peuvent avoir bien plus d'influence qu'on ne le croit communément sur la production agricole. Nous engageons ceux de nos lecteurs qui appartiennent à la classe des agriculteurs praticiens d'en faire l'expérience. A fumure égale, à même qualité de sol, la terre où le fumier aura été enfoui profondément et avec soin donnera des produits de beaucoup supérieurs à ceux de la terre où l'engrais aura été à peine recouvert par un labour superficiel, selon l'usage ordinaire. C'est un fait qui est très-facile à vérifier et dont l'importance n'échappera pas aux personnes habituées à réfléchir sur les causes d'infériorité de l'agriculture française.

L'Angleterre possède un sol moins bon, un climat moins favorable; cependant, à égalité de semence, elle rend en céréales le double de ce que la terre rend en France. Il est vrai qu'en Angleterre le nombre des têtes de bétail est, proportionnellement au territoire, trois ou quatre fois plus nombreux qu'en France; que les animaux y sont d'un volume et d'un poids doubles. Cette différence énorme explique suffisamment celle du rendement de la terre.

(*Moniteur de l'agriculture.*)

DIVERS PROCÉDÉS DE LA FABRICATION DU GAZ.

Gaz de houille.

Jusqu'à ces derniers temps c'est particulièrement la houille qui a alimenté la fabrication du gaz; nous allons présenter ici les quantités moyennes, et les prix de revient de ce gaz. Nous extrayons ces chiffres d'un excellent travail rédigé par M. *Auguste Chevalier*, membre de la commission municipale de Paris, en novembre 1852.

Un hectolitre de charbon français, celui qui est presque exclusivement employé aujourd'hui, coûte, rendu à Paris, au plus 2 fr. 25 c.

Ce charbon produit par hectolitre en moyenne 22 *mètres cubes de gaz* et 1 *hecto.* 30 *de coke;* le tiers du coke produit étant employé à chauffer les cornues, il faut déduire de la dépense d'achat du charbon les 2/3 du coke vendus, ce qui réduit la dépense du fait du charbon à 1 fr. 11 c. 90 pour 22 mètres cubes de gaz.

Les compagnies prétendent que la perte de gaz éprouvée dans le parcours des conduites est de 16 p. c., ce qui réduit de 3,50 la quantité effectivement livrée, et ne laisse que 18m,50 de produit par hectolitre de charbon.

Or, la dépense étant de 1 fr. 11 c. 90 par hectolitre pour 18m,50, le mètre cube ressort à. 0,06 c.00

Il convient d'en déduire les eaux ammoniacales et le goudron évalués seulement à 0,00 10

La dépense par mètre cube de gaz est donc de. 0,05 c.90

A quoi il faut ajouter :

1° L'impôt sur les conduites. . . . . » 60

2° Les frais généraux divers de toute sorte. . . . . . . 7 »

0,13 c.50

Le mètre cube de gaz fabriqué à Paris revient donc à 13 c. 50.

La consommation du gaz à Paris s'élève en ce moment à 8,000,000 de fr.; mais il est incontestable que l'usage du gaz doit se répandre et s'augmenter d'année en année, et on peut sans exagération estimer que d'ici à 15 ans la consommation particulière sera cinq fois plus considérable que celle de la ville et portera le chiffre de la consommation totale à 12 millions au moins; or, ces chiffres étant basés sur le prix moyen de 22 c. le mètre cube, ils présenteraient donc, sur le prix de revient à 13 c. 50 calculé sur une consommation annuelle de 40,000,000 de mètres cubes, un écart qui n'est pas moindre de 7,200,000 francs par année.

La consommation actuelle n'étant encore que de 25,000,000 à 30,000,000 de mètres cubes, cet écart est dès aujourd'hui de 5,180,000 fr., ce qui est bien loin de 8 p. c., promis aux compagnies en 1846.

En ajoutant l'intérêt du capital consacré à la fabrication de 48,000,000 à 50,000,000 de mètres cubes de gaz, le prix du gaz sera élevé de 2 cent. et ressortira à 15 cent. 50.

La ville de Paris pourra, en fabriquant elle-même son gaz en 1863, obtenir ce résultat : que le mètre cube de gaz ne lui reviendra pas à plus de 15 c. 50; encore faut-il qu'avant cette époque aucun procédé nouveau, aucun perfectionnement n'ait été mis en usage.

S'il y a pour l'administration municipale un grave intérêt à obtenir le gaz

au meilleur marché possible, cet intérêt n'est pas moindre pour la consommation particulière que le prix élevé actuel paralyse.

Déjà les théâtres de Paris ont exprimé dans un mémoire combien leur est onéreuse la dépense de leur éclairage au gaz, et certes ces plaintes sont aussi fondées de la part de tous les consommateurs.

Ce ne sont pas les personnes riches qui en font le plus grand emploi, et c'est à peine si quelques maisons particulières, construites depuis quelques années, en ont reçu l'application; mais ce sont les marchands au détail, et généralement tous les établissements ouverts jusqu'à une heure avancée de la nuit, qui en consomment la plus grande quantité. Si donc le gaz était livré à bas prix, il est hors de doute que beaucoup de maisons particulières l'appliqueraient, que les cafés, les hôtels, les magasins de tous genres seraient plus splendidement éclairés, et que l'aspect de Paris, le soir, serait beaucoup plus brillant.

Outre l'inconvénient du prix élevé du gaz, il en existe un autre qui n'est pas moins grave; c'est que, n'ayant pas encore de moyen pratique d'apprécier le pouvoir éclairant du gaz, le système des compteurs est vicieux, puisqu'il n'indique que la quantité de gaz livré sans indiquer la somme de lumière à obtenir, et que, outre les mélanges d'air atmosphérique, et selon la pression ou toutes autres circonstances, on observe des différences sensibles entre les gaz produits avec les mêmes houilles; ce qui fait que le prix déjà élevé payé par les consommateurs n'est pas toujours en rapport avec la somme de lumière produite. Il est donc très-désirable de voir enfin réaliser un appareil usuel qui remédie à ces inconvénients.

Quant à la question de prix de revient, on a l'espoir, manifesté par M. *Chevalier*, de voir ce prix diminuer par l'application de procédés nouveaux; des applications faites de divers côtés dans ces derniers temps viennent en promettre la réalisation.

Gaz de tourbe.

Il y a deux procédés appliqués à la fabrication du gaz de tourbe: le premier consiste à décomposer simultanément la tourbe et les huiles de tourbe; le second, à décomposer seulement les huiles provenant de la distillation de la tourbe.

La première méthode fournit un excellent gaz, lorsqu'on ajoute seulement 12 kilogr. d'huile pour 100 kilog. de tourbe distillée.

Le pouvoir éclairant du gaz ainsi produit est dans le plus grand nombre des cas de cinq à sept fois plus considérable que celui de gaz de houille. Un bec papillon n° 2 a brûlé sous une pression de $0^m,02$, 75 litres de gaz à l'heure et produit une lumière égale à 37 bougies; ce qui porte le litre du gaz à

503 bougies pour un mètre cube. Ainsi, 100 litres de gaz de tourbe donnent trois fois plus de lumière que 142 litres de gaz de houille.

100 kilogr. de tourbe donnent 32 *mètres de gaz* qui ne coûtent rien, puisque le prix du charbon de tourbe représente même un bénéfice à la vente, en calculant le prix des tourbes rendues à Paris sur le pied de 15 fr. les 1,000 kilogr.

Or, pour satisfaire à la consommation de Paris calculée sur le plus grand développement possible, soit 50,000,000 de mètres cubes, il faudra distiller annuellement 166,666 tonnes de tourbe qui produiront 75 millions de kilogrammes de charbon, soit environ 1,293,103 hect. Or, la quantité de charbon de bois consommé annuellement dans Paris dépasse le chiffre de 3 millions d'hectolitres; le charbon de bois est vendu 14 fr. les 100 kilog., et dans les appréciations du prix de revient du gaz de tourbe, le charbon ne figure qu'à raison de 7 fr. le 100 kilogr., bien qu'il soit vendu couramment 14 fr.

Quant aux approvisionnements nécessaires pour suffire à cette consommation, ils sont assurés pour longtemps. Il résulte d'un rapport dressé par l'école des mines pour 1847 que les trente-quatre départements renfermant des exploitations de tourbe en activité fournissent annuellement 5,106,017 quintaux métriques, et que douze départements ont produit plus de 10,000 tonnes.

Beaucoup de tourbières ne sont pas exploitées, et dans le groupe de Paris seulement, à 15 lieues, on estime que les divers gisements représentent une masse de plus de 134,808,000 mètres cubes.

En réduisant le prix du charbon de tourbe, en portant les dépenses de fabrication de manière à les mettre en rapport avec celles du gaz à la houille, le gaz de tourbe ne coûterait donc pas plus de 1 c. 9 mill. par mètre cube.

Gaz à l'eau.

Après les essais tentés par M. *Donovan* et par MM. *Jobard* et *Selligue,* sont venus les procédés de M. *Gillard* opérant la décomposition de la vapeur d'eau par son passage sur du charbon incandescent, puis le procédé de *Kirkham.*

M. *Kirkham,* après avoir surchauffé la vapeur d'eau, la dirige dans un appareil rempli de coke incandescent où elle est décomposée en gaz qui se rend dans un réfrigérant et de là dans les épurateurs avant d'aller au gazomètre.

Un appareil d'essai en grand est installé et fonctionne à l'hôtel des Invalides. Il existe, en outre, à Madrid, une usine fondée sur ce système qui alimente 17,000 becs.

D'après des calculs qui paraissent faits avec soin, le gaz ainsi produit ne reviendrait qu'à 7 cent. 1/2 le mètre cube.

Gaz à l'eau par l'électricité.

M. *Shepard* vient, depuis une année, d'appliquer un appareil électro-magnétique d'une énorme puissance à la décomposition de l'eau pour produire le gaz d'éclairage; ce procédé, qui est en expérimentation, paraît devoir réaliser la production du gaz à des prix inférieurs à ceux des divers systèmes appliqués jusqu'ici. Cet espoir est d'autant plus fondé que les produits secondaires réalisés dans l'opération réduisent à zéro la dépense de combustible appliqué à la fabrication et fournissent un gaz dont le pouvoir éclairant et la pureté sont supérieurs à tous les autres, puisque l'on n'a à redouter par ce système ni oxyde, ni sulfure de carbone.

Nous attendrons les expériences dont on s'occupe pour en publier les résultats, et faire connaître les prix de revient.

M. *Panton*, ingénieur, s'occupe, de son côté, de faire à Saint-Cloud des expériences en grand sur un système de fabrication du gaz à l'eau, dont il est l'auteur; on annonce que ce gaz, comme celui de M. *Shepard*, reviendra à un prix excessivement bas; il faut donc ajourner encore nos communications à ce sujet après les expériences qu'il prépare.

Dans tous les cas, il est impossible que, de tout cela, il ne ressorte pas une immense réduction dans les dépenses d'éclairage tant municipal que particulier, et en présence des prix de revient de 4 *et* 5 *centimes le mètre cube dont on parle*, la raison se refuse à croire que la commission municipale persiste à proroger, dès aujourd'hui, au prix moyen de 32 *centimes* le mètre, un marché qui n'expire qu'en 1863, lorsqu'elle a encore neuf années devant elle pour étudier et expérimenter ces divers systèmes.

(*Journal des Mines.*)

EXTRACTION DU SUCRE CRISTALLISABLE

DE TOUTES LES MATIÈRES QUI LE RENFERMENT,

A L'AIDE DE LA FORMATION DES SACCHARATES SOLUBLES ET INSOLUBLES, ET DE LEUR APPLICATION AU RAFFINAGE,

PAR M. ROBERT DE MASSY.

Les jus de la betterave, de la canne à sucre ou des matières saccharines, obtenus soit à l'aide de la râpe et de la presse, soit à l'aide de la macération,

soit à l'aide des cylindres, soit enfin par un moyen quelconque, sont immédiatement chauffés jusqu'à environ 75° centig.; on projette par hectolitre 6 kilog. de baryte caustique, préalablement éteinte et réduite en bouillie, ou 12^k,480 d'hydrate de baryte, en ayant soin d'agiter, puis l'on porte vivement à l'ébullition. A peine la baryte est-elle dissoute, que la défécation est opérée, et qu'aussitôt on voit se précipiter une multitude de petits cristaux de sucrate de baryte.

La défécation et la saccharatation se font avec tant de rapidité, qu'il est difficile de distinguer le passage de l'une à l'autre.

On cesse le bouillon : le sucrate se précipite rapidement; au bout de quelques minutes on décante la partie liquide, qui est d'une grande limpidité. Le sucrate de baryte, qui a été précipité et qu'on recueille ensuite, retient encore des eaux mères que l'on peut en extraire soit à l'aide d'un simple lessivage avec une petite quantité d'eau, et dans ce cas on obtient pour résidu du sucrate de baryte à l'état de magma, soit à l'aide d'une presse, et alors on le recueille à l'état de tourteaux grisâtres que l'on brise en morceaux, et il ne reste plus qu'à isoler le sucre de la baryte.

Voici comment s'opère la décomposition du sucrate de baryte par l'acide carbonique :

Quand on emploie la presse, on délaye les morceaux de sucrate dans une fois et un quart leur poids d'eau. Quand on agit par le lavage, on se sert du magma, auquel on ajoute la quantité d'eau nécessaire pour en porter le poids, comme dans la précédente opération, à une fois et un quart le poids du sucrate pressé; puis on décompose par un courant d'acide carbonique lavé, jusqu'à ce qu'il y ait un léger excès : alors le carbonate de baryte est formé, le sucre est mis en liberté et tenu en dissolution dans le liquide. Arrivé à ce point, on jette le tout sur des blanchets; le résidu est traité par lavage ou par pression.

Le liquide sucré est évaporé lorsqu'il a atteint 30° de l'aréomètre de *Baumé;* on le filtre pour en séparer le carbonate de baryte qui s'est précipité pendant l'évaporation. Le sirop filtré est de nouveau évaporé jusqu'au point de cuite; on le verse dans les formes : on obtient ainsi un sucre à peine coloré et exempt de sucre incristallisable.

Le procédé qu'on vient de décrire s'applique également au raffinage, avec cette seule différence qu'au lieu d'opérer sur des jus on opère sur des sucres fondus, en calculant pour 100 kilog. de sucre environ 60 kilog. de baryte caustique, ou son équivalent en baryte hydratée.

On conçoit que, bien que la quantité de baryte ait été indiquée soit pour le jus, soit pour le raffinage, elle varie, suivant la richesse saccharine, en sucre cristallisable dans les deux cas.

Après avoir indiqué l'emploi de la baryte, l'auteur en décrit la préparation et la reproduction.

Voici les divers procédés :

1° Charbon et carbonate de baryte.

On prend du carbonate de baryte, soit naturel, soit artificiel ; on le réduit en poudre fine, ainsi que le charbon, puis on les mélange intimement. On ajoute au mélange de la colle d'amidon ou toute autre matière susceptible de produire une pâte et de donner, par la calcination, un charbon très-divisé ; cette pâte est partagée en boulettes qu'on roule dans le charbon, après quoi on les place dans les pots dont se servent les fabricants de noir, ou dans des cornues, et on les porte au rouge. On obtient ainsi un mélange de baryte caustique et de charbon ; on jette le tout dans l'eau bouillante, on décante, on filtre, et on a un hydrate de baryte cristallisé très-beau.

2° Vapeur d'eau et carbonate de baryte.

On chauffe au rouge blanc du carbonate de baryte soit naturel, soit artificiel, dans des cylindres où l'on fait passer un courant de vapeur d'eau ; il se forme un hydrate de baryte à un équivalent d'eau, et il se dégage de l'acide carbonique mélangé de vapeurs d'eau qui est recueilli et peut être employé à décomposer le sucrate de baryte. Cet hydrate de baryte monohydraté est dissous dans l'eau bouillante ; on décante la liqueur, qui cristallise par le refroidissement et produit un hydrate à dix équivalents d'eau.

Les deux procédés précédents procurent l'avantage de reproduire la baryte avec le carbonate provenant de la décomposition du sucrate de cette base par l'acide carbonique, et de régénérer la même matière qui sert indéfiniment.

Les résultats obtenus par l'auteur sont les suivants :

1° Formation des sucrates par l'extraction du sucre.

2° Emploi de la baryte ou d'autres bases pour cette formation.

3° Emploi de l'acide carbonique ou d'autres acides pour la décomposition du sucrate.

4° Séparation immédiate du sucre de toutes les matières étrangères qui en gênent la purification.

5° Suppression entière et complète de la formation du sucre incristallisable.

6° Économie de combustible et production d'une grande quantité de sucre.

(*Description des brevets*, t. XVI, p. 16 [1].) (*Bulletin de la Société d'enc.*)

[1] L'application de la baryte hydratée au traitement des jus sucrés est due à MM. *Dubrunfaut* et *Leplay*, qui ont été brevetés pour ce procédé le 24 juillet 1849. (Voyez *Description des brevets*, t. XV, p. 27.)

Quant au sucrate de baryte, sur la production duquel reposent ces brevets, sa découverte est due à M. *Peligot*. (Voyez son mémoire *sur la nature et les propriétés chimiques des sucres*, Annales de chimie et de physique, t. LXVII, 1838.)

MÉTHODE DE RAFFINAGE DU SUCRE A CHAUD ET A FROID,

ET SANS REFONTE DU SUCRE BRUT,

PAR M. CAIL.

Le sucre brut provenant des fabriques coloniales ou indigènes est vidé, tel qu'il arrive, dans un vase d'une certaine capacité, 800 à 1,200 kilogrammes. Dans ce vase on mélange avec ce sucre une certaine quantité d'un sirop préparé à l'avance, marquant à froid 32 à 34° de densité. La nuance de ce sirop peut être appropriée à celle du sucre brut que l'on traite, de manière que, si le sucre est d'une nuance commune, le sirop soit de qualité analogue.

La quantité de sirop à mettre ainsi avec le sucre est de 30 à 40 kilog. contre 60 à 70; on remue le tout avec un mouveron, de façon à former une pâte aussi homogène que possible. On laisse ainsi la matière en mélange pendant quelques heures; ensuite on charge cette pâte dans un appareil à purgation centrifuge pour en chasser le sirop, lequel, ayant détrempé la mélasse fixée autour des cristaux de sucre, en emporte avec lui une première partie, et, lorsqu'il est évacué, le sucre brut a déjà acquis un certain degré de nettoyage.

On achève de le blanchir en versant successivement, dans l'appareil centrifuge qui le contient, des sirops de nuances de plus en plus blanches, et le sucre cristallisé, sans se fondre en aucune manière, blanchit de plus en plus et arrive, en employant un dernier sirop tout à fait blanc, à la nuance nécessaire à sa mise en pain.

Le sucre, entièrement blanchi, se trouve dans un certain état d'humidité laissé par le sirop qui vient de le traverser; on se rend maître de ce degré d'humidité en laissant agir plus ou moins de temps la force centrifuge, qui finirait par rendre le sucre aussi sec que s'il avait passé à l'étuve.

L'opération doit être arrêtée au moment où l'humidité est suffisante pour que le sucre pelote en le prenant à la main; dans cet état, le sucre blanc est mis dans des formes et moulé, puis les pains sont portés à l'étuve.

C'est ainsi que le blanchiment et l'épuration des cristaux s'opèrent sans refonte des sucres bruts.

Ce mode de raffinage à froid et à chaud sans refonte produit une économie de frais considérable sur l'ancien procédé. Les raffineries peuvent se dispenser du matériel coûteux de formes et d'appareils qu'elles emploient aujourd'hui, et du combustible en si grande quantité qu'on y dépense. Les produits

fabriqués sont tous de même qualité, et la mélasse produite n'est strictement que celle contenue dans les sucres bruts sortant des fabriques.

Les pains pour la vente sont obtenus en vert au bout de quelques heures au plus de l'entrée du sucre brut dans la raffinerie; il n'y a rien à ajouter à ce délai que celui nécessaire pour l'étuvage, qui est à peu près le même qu'aujourd'hui.

Cette méthode de raffinage est applicable dans les fabriques de sucre colonial ou indigène qui veulent livrer leurs produits directement à la consommation. Une fois leur sucre brut obtenu, elles peuvent, sans matériel de raffinerie, formes, purgeries, etc., procéder à la mise en pains de leurs sucres et les expédier. (*Description des brevets*, t. xv, p. 97.) (*Idem.*)

CULTURE DE LA BETTERAVE,

PAR M. DESREUX.

Un tisserand de Templeuve, nommé *Desreux*, au lieu de semer en mai la betterave destinée à porter graine, la sème au commencement de septembre et la laisse en terre; aux premiers jours du printemps, elle n'est pas bien vigoureuse, mais elle vit; dès que la terre se réchauffe, elle se développe activement; munie des racines qui manquent à la betterave qu'on repique à la même époque, elle devance beaucoup cette dernière, donne des tiges très-fortes et une graine abondante, qui mûrit parfaitement. L'expérience prouvera si cette méthode est applicable aux climats du nord, si elle donnera partout des résultats supérieurs à ceux obtenus par l'ancien procédé, et une économie de près de moitié. (*Cosmos.*)

ÉTOFFE FEUTRÉE ET TAILLÉE POUR VÊTEMENTS,

PAR M. WAHL, A BISCHWEILER (HAUT-RHIN).

Après avoir, par le feutrage, amené une ouate à avoir une consistance suffisante, on la découpe en morceaux comme le font les tailleurs, et on ajuste ces morceaux pour bâtir le vêtement que l'on veut obtenir, avec la précaution de les tailler en vue d'un retrait de l'étoffe. On réunit ces morceaux avec des fils, et on foule l'objet, ainsi bâti, jusqu'à ce que les coutures aient disparu et jusqu'à ce que l'étoffe ait une grande consistance.

Si le vêtement n'a pas exactement la tournure désirée, on l'applique sur une forme convenable, on le mouille et on le laisse sécher sur la forme. (*Brevets d'invention*, t. XIII, p. 120.) (*Bulletin de la Société d'enc.*)

REVUE DES REVUES.

The Repertory of Patent Inventions.

N° DE DÉCEMBRE 1854.

Spécifications de patentes anglaises.

Hahner. Fabrication de sulfites acalins et purification et traitement des gaz. Mars 1854.

Harlow. Perfectionnements dans les lits métalliques. Avril 1854.

Rigby. Marteaux à vapeur et appareil pour enfoncer les pilotis. Janvier 1854.

Sharpe. Appareil pour tamiser l'argile. Janvier 1854.

Kestell. Procédés pour fixer ou cimenter le verre sur métal. Avril 1854.

Weatherley et *Jordan*. Chaudières à vapeur. Mars 1854.

Hahner. Fabrication des acides muriatique et sulfurique. Mars 1854.

M. Poole. Moyens d'obtenir de la force en employant de l'air. Mars 1853. Communication.

Higginson. Moyens d'évaporer ou concentrer des liquides. Mai 1854.

Snell. Perfectionnements dans la fabrication du savon. Août 1853.

M. Poole. Génération de la vapeur d'eau et autres. Mars 1854. Communication.

Wilkins. Pour obtenir de la force par l'électromagnétisme. Octobre 1853.

Gossage. Fabrication de certains carbonates alcalins et leur application utile. Février 1854.

Busfield. Peignage de la laine et autres matières filamenteuses. Décembre 1852.

Humphreys. Appareil pour chauffer ou distiller les matières grasses, huileuses et résineuses. Mars 1854. Communication.

Mallet. Perfectionnements dans les appareils pour détruire l'effet des chocs. Avril 4854.

Jones. Appareil pour monter à terre, applicable aux mines. Avril 1854.

Trueman. Fabrication d'acide sulfurique en grillant des minerais de cuivre et en brûlant du soufre ou des pyrites de fer. Mai 1854.

Watt. Blanchiment du chanvre, lin et autres matières filamenteuses. Avril 1854.

Condy. Concentration des bières, cidre, vin et vinaigre. Avril 1854.

Barling. Traitement de la tige du houblon pour la rendre propre à la fabrication du papier et d'autres articles. Avril 1854.

Liste de 120 patentes anglaises scellées du 31 octobre au 14 novembre 1854.

N° DE JANVIER 1855.

Spécification de patentes anglaises.

Jennings. Pour fournir l'eau aux lieux d'aisances et ailleurs. Mai 1854.

March. Perfectionnements dans les vis. Mai 1854.

Doulton. Fours à poteries, faïence et porcelaine. Mai 1854.

Wanostrocht. Perfectionnements dans les canons et leurs projectiles. Mai 1854. Communication.

La Mothe. Perfectionnements dans la construction des bâtiments. Mai 1854.

Francis. Broyage, lavage, etc., des quartz et autres matières contenant de l'or ou de l'argent. Mars 1854.

Emerson. Idem. Mars 1854.

Miller. Perfectionnements dans les billes (en fer) pour les railways. Mai 1854.

Levick et *Fieldhouse.* Appareil pour monter les charbons et minerais des mines. Novembre 1853.

Stenson. Perfectionnements dans les soupapes des machines à vapeur. Mai 1854.

Beanes. Fabrication et raffinage du sucre. Décembre 1854.

Hoffstaedt. Perfectionnements dans la préparation de l'outremer artificiel. Novembre 1853.

P.-J. Meeus. Fabrication de fil de gutta-percha et ornementation de ce fil. Février 1854.

Brown. Peignage de la laine, du crin, coton et autres matières filamenteuses. Avril 1854.

Wonfor. Fabrication d'engrais. Mai 1854.

Gibbs. Fabrication de nitrate de soude. Avril 1854. Communication.

Whiteside. Traitement et nettoyage des grains. Avril 1854.

White. Perfectionnements dans la fabrication du ciment dit de Portland. Mars 1854.

Ball. Perfectionnements dans la fabrication de tissus bouclés à dessins. Mai 1854.

De la Rue. Perfectionnements dans la distillation. Mai 1854.

Spottiswoode. Fabrication de combustible. Juin 1354.

Dering. Obtention de force motrice par l'électricité. Mai 1854.

Macpherson. Désinfectionnement des égouts et des dépôts de matières fétides et de gaz, et utilisation des matières qu'ils contiennent. Décembre 1853.

Denton. Peignage de la laine et d'autres fibres. Avril 1854.

Saunders. Fabrication des rails pour chemins de fer. Décembre 1853.

A.-V. Newton. Perfectionnements dans le laquage des cuirs, etc. Mars 1854. Communication.

Partridge. Perfectionnements dans la fabrication du savon. Janvier 1854.

Wicksteed. Perfectionnements dans la fabrication d'engrais d'égouts. Janvier 1854.

Chisholm. Purification du gaz. Février 1854.

Spurr. Distillation du charbon et des matières bitumineuses et résineuses. Février 1854.

Elliott. Fabrication de briques, tuyaux, tuiles et autres articles moulés. Octobre 1852.

Manning. Traitement du résidu des égouts. Mars 1854.

Bramwell. Carbonates et prussiates de potasse et de soude. Juin 1854.

Brocklebank. Matières lubrifiantes. Juin 1854.

Barrett. Traitement de la pierre naturelle et artificielle, des articles composés de ciments poreux ou plâtre sous le rapport de leur durcissement et coloration. Avril 1853.

Price. Traitement des eaux de lavage, contenant du savon, des huiles, des matières saponifiées ou saponifiables, pour en obtenir des produits. Août 1853.

Sterry. Moulages pour corniches, cadres de tableaux, décorations architecturales, etc. Mars 1854.

Cookson. Réduction des minerais de plomb. Mars 1854.

Liste de 151 patentes anglaises scellées du 17 novembre au 22 décembre 1854.

The Mechanics' Magazine.

N° DE NOVEMBRE 1854.

Fourneaux patentés de M. *Galloway.*

Description des fusées et du mousquet à fusées, patentés, de M. *Hall.*

Sur l'emploi de l'air chaud dans les fourneaux, par *C.-W. Williams.*

Machines à vapeur patentées, de M. *Harman.*

Sur les moyens d'éviter la fumée des fourneaux à vapeur, par M. *W. Woodcock.*

N° DE DÉCEMBRE 1854.

Perfectionnements patentés dans les soupapes de sûreté, de M. *Fenton.*

Sur les produits que l'on obtient de la houille, par le professeur *C. Calvert.*

Système perfectionné de *Kind* pour le forage des mines, par *S.-W. Blackwell.*

Sur la conservation du bois et l'emploi de la poix dans la construction des navires, par *L. Bethell.*

Signaux pour les chemins de fer, patentés en faveur de M. *Ingall.*

Suggestions pour la construction d'un thermomètre perpétuel, par *C.-J. Recordon.*

Machine patentée de *Brooman* pour couper des clous.

Manomètre patenté de *Schaeffer.*

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Un arrêté royal, du 2 février 1855, accorde remise des droits de douane :

Au directeur de la manufacture royale de tapis à Tournai, sur quatre métiers à tisser les tapis ; une machine à ouvrir la laine ; une machine à ourdir et à teindre les fils, et une machine à doubler les fils de laine ;

Aux sieurs Meurisse et Ce, fabricants à Mouscron, sur cinq mécaniques à la Jacquard ;

Au sieur Vancrombrugghe, fabricant à Gand, sur trois machines à carder et trois métiers à filer.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de février 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 1er février 1855, accordent :

Au sieur Dehousse (L.), armurier à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 janvier 1855, pour des modifications apportées au pistolet de salon et de tir, breveté en sa faveur le 29 juillet 1854 ;

Au sieur Guillemot (C.-A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 janvier 1855, pour un système de mouchettes pour lampes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 janvier 1855 ;

Au sieur Margueritte (L.-J.-F.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 janvier 1855, pour un procédé d'extraction de la potasse et de la soude, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 janvier 1855 ;

Au sieur Salès (J.-E.-G.), représenté par le sieur Bazil (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 janvier 1855, pour un procédé de fabrication de chandelles et bougies végétales avec la cire du myrica et du myrica cerifera, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 octobre 1853 ;

Au sieur Destibeaux (J.-H.), représenté par le sieur Devis (Ch.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 janvier 1855, pour un genre de tissu verni et ciré, propre à remplacer les cuirs et peaux vernis et cirés, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 octobre 1854 ;

Aux sieurs Bell (T.) et Scholefield (H.), représentés par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 janvier 1855, pour des perfectionnnements dans la préparation du borax, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 25 juillet 1854 ;

Au sieur Alcan (M.), ingénieur civil, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 janvier 1855, pour des perfectionnements apportés dans la construction des organes mécaniques appliqués au travail des matières textiles, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 janvier 1855 ;

Aux sieurs Dalgety (A.) et Ledger (Ed.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 18 janvier 1855, pour des perfectionnements dans la disposition des machines et pompes rotatives, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 30 décembre 1854 ;

Au sieur Wray (L.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un

brevet d'invention, à prendre date, le 18 janvier 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication du sucre, des sirops et liqueurs alcooliques provenant du jus de la betterave et autres sucs saccharins;

Au sieur Colleye (M.-N.), armurier à Hoignée, commune de Cheratte, un brevet d'invention, à prendre date le 19 janvier 1855, pour un système de pistolet à aiguille, à tonnerre mobile;

Au sieur Pruvost (A.), représenté par le sieur Schutz (L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 janvier 1855, pour un appareil empêchant le déraillement des waggons, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 janvier 1855;

Au sieur Longmaid (W.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 janvier 1855, pour des améliorations dans la fabrication des charbons de bois, brevetées en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 février 1854;

Au sieur Ruttre (J.-B.-E.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 janvier 1855, pour un procédé propre à l'extraction de la laine mêlée à des étoffes ou à des chiffons, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 janvier 1855;

Au sieur Worthington (J.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 janvier 1855, pour des perfectionnements dans les comptoirs et montres d'étalage pour boutiques, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 2 septembre 1854;

Au sieur Guillery (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 janvier 1855, pour un procédé propre à tirer parti, comme combustible, des cendres de coke;

Au sieur James-Sinclair, lord Berriedale, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 janvier 1855, pour l'application d'une nouvelle matière première à la fabrication du papier et à la production des matières textiles, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 décembre 1854;

Au sieur Dupont (W.), directeur-gérant de la société anonyme de Colladios à Mons-lez-Liége, agissant pour et au nom de ladite société, un brevet d'invention, à prendre date le 15 janvier 1855, pour un procédé propre au traitement des minerais de zinc, contenant des gangues fusibles;

Aux sieurs Flavien et compagnie, à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 janvier 1855, pour un système de fabrication de colle incorruptible.

Des arrêtés ministériels, en date du 8 février 1855, accordent :

Au sieur Poivret (J.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 janvier 1855, pour des modifications au métier circulaire à tricot, breveté en sa faveur le 16 novembre 1854;

Au sieur Williot (Ch.-L.-Alex.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à

Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 janvier 1855, pour des perfectionnements dans la préparation des fils de soie, brevetée en sa faveur le 10 août 1854;

Au sieur Harraday (John), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 janvier 1855, pour un appareil perfectionné servant à couper les draps et autres tissus employés dans la confection des vêtements et des meubles, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 janvier 1854;

Au sieur Cabu-Février (F.-L.), bottier, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1855, pour un enduit propre à rendre les chaussures imperméables;

Au sieur Leyherr (Ch.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 janvier 1855, pour un cylindre peigneur circulaire, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 janvier 1855;

Au sieur Morel (E.), agissant pour et au nom de la Société linière de la Lys, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 17 janvier 1855, pour la confection de bobines en métal;

Au sieur Deloose (J.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 22 janvier 1855, pour la confection d'un système de bobines;

Au sieur François (J.-F.), maréchal-ferrant à Montrœul-au-Bois, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1855, pour un système de baratte à levier engrené;

Au sieur Spanoghe (J.-E.), instituteur à Malines, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1855, pour un procédé de distillation d'alcool sans grain;

Au sieur Orban (R.-F.), à Herve, un brevet d'invention, à prendre date le 26 janvier 1855, pour un instrument destiné à broyer le sel;

Aux sieurs Charton et Hund, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 janvier 1855, pour une composition hydrofuge, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 1er février 1854;

Au sieur Falguiere (J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 janvier 1855, pour un appareil dit réservoir de force propre aux presses hydrauliques pour la fabrication des huiles et autres produits, et à l'étirage des tuyaux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 septembre 1849;

Au sieur Martin (C.), directeur de fabrique, à Stembert, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1855, pour un tube servant à filer la laine;

Au sieur Smits (E.), directeur-gérant de la société anonyme des hauts fourneaux de Couillet, à Couillet, un brevet d'invention, à prendre date le 29 janvier 1855, pour un alézoir horizontal;

Au sieur Lassence (A.), à Liége, un brevet d'invention, pour un fil de fer propre aux télégraphes et horloges électriques ;

Au sieur Polkinhorn (W.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 janvier 1855, pour un appareil perfectionné servant à nettoyer le froment ;

Au sieur Brunfaut (L.-J.), intendant militaire en retraite, à Montigny-le-Tilleul, un brevet d'invention, à prendre date le 25 janvier 1855, pour un système de four à réverbère pour le pudlage des matières minérales ou autres avec ou sans l'emploi de la chaleur perdue des fours à coke ;

Au sieur Salaville (S.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 janvier 1855, pour un système de conservation et d'amélioration des céréales, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 16 janvier 1855 ;

Aux sieurs Dulaurens et Laubry, représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 janvier 1855, pour un système d'attache et de fermeture mécanique pour gants, breveté en leur faveur en France pour 15 ans, le 12 septembre 1854 ;

Au sieur Sisco (A.-D.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 janvier 1855, pour un moyen de laver et de nettoyer les canons des armes à feu sans les démonter, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 7 avril 1849 ;

Au sieur Knowelden (John), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 janvier 1855, pour des perfectionnements apportés dans les fourneaux des chaudières à vapeur et autres, brevetés en Angleterre pour 14 ans, le 12 juillet 1854 ;

Au sieur Rolland (P.-F.), à Hensies (Hainaut), un brevet d'invention, à prendre date le 27 janvier 1855, pour un appareil destiné à indiquer le niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur ;

Au sieur Coulombon (A.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1855, pour un instrument de tir appelé, par l'inventeur, *canon-flèche*, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 27 janvier 1855 ;

Aux sieurs Lemaire, Matthieu, Beju de Backer et Colson, représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 janvier 1855, pour un nouveau cuir oléigéné et à la dextrine ;

Au sieur Williams (J.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1855, pour des perfectionnements dans les machines ou appareils à labourer et cultiver la terre, brevetés en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 19 janvier 1855 ;

Au sieur Legrip (Paul), représenté par le sieur Vancauwenberghe (J.), à Gand, un brevet d'importation, à prendre date le 25 janvier 1855, pour un appareil

conservateur des huiles d'horlogerie, breveté en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 27 juillet 1854;

Au sieur Lenoir (A.-L.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 janvier 1855, pour une arme à feu se chargeant par la culasse, brevetée, en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 janvier 1849;

Au sieur Gilbée (H.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 janvier 1855, pour un système de moteur électro-magnétique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 janvier 1855;

Au sieur Michiels (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 31 janvier 1855, pour un appareil servant à cylindrer les cuirs;

Au sieur Gomzé (C.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 31 janvier 1855, pour un système de pupitre;

Au sieur Baudin (F.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 janvier 1855, pour un système propre à conserver la pomme de terre et à la convertir en farine, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 décembre 1853.

Des arrêtés ministériels, en date du 15 février 1855, accordent :

Au sieur Melsens (L.-H.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 janvier 1855, pour de nouveaux procédés de préparation des produits de la distillation des résines;

Au sieur Delguey-Malava (J.-R.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1855, pour un appareil à gravitation continue, breveté en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 19 janvier 1855.

Au sieur Tardif (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er février 1855, pour un cachet numéroteur;

Au sieur Charpentier, directeur de filature, à Stembert, un brevet d'invention, à prendre date le 2 février 1855, pour un appareil applicable aux différents systèmes de fouleries, dit Polka;

Au sieur Bonelli (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1855, pour un système de télégraphes, applicable aux locomotives, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 janvier 1855;

Au sieur Evans (J.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication des papiers d'ornementation et des bandes de papier, brevetés en sa faveur en Angleterre pour 14 ans, le 29 mai 1854;

Au sieur Morey (Ch.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 janvier 1855, pour une machine

à mouler, couler et recouvrir par des pâtes et matières fusibles, des objets d'art et d'industrie, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 juin 1854;

Au sieur Fromont (M.), à Châtelineau, un brevet d'invention, à prendre date le 31 janvier 1855, pour un système de construction de fours applicables à différentes opérations industrielles;

Au sieur Pliers (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 30 janvier 1855, pour un pistolet à six coups et un seul canon, à détente lançante et cachée;

Au sieur Wallis (J.-U.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 janvier 1855, pour des perfectionnements aux roues servant à la propulsion des navires, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 janvier 1855;

Au sieur Hancock (J.-L.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-H.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 février 1854, pour un encrier de sûreté pneumatique perfectionné, breveté en sa faveur en Angleterre pour 14 ans, le 22 août 1854;

Au sieur Brunfaut (L.-J.), à Montigny-le-Tilleul, un brevet d'invention, à prendre date le 3 février 1855, pour un fourneau de fusion de verrerie marchant avec un foyer à réverbère et un four à coke;

Au sieur Dolne (J.-E.), à Pépinster, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 janvier 1855, pour des modifications à l'emploi, dans la filature, des bouts et bourres de soie mélangés avec la laine, le coton, etc., breveté en sa faveur, le 14 décembre 1854;

Au sieur Gérard (A.-J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 janvier 1855, pour des modifications apportées au pendule électromoteur, ainsi qu'à la pile qui en fait partie, breveté en sa faveur le 15 juillet 1854;

Au sieur Wray (L.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 janvier 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication du sucre de betterave, brevetée en sa faveur le 1er février 1854;

Au sieur Audemars (G.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1855, pour une nouvelle substance filamenteuse, dite : soie végétale, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 janvier 1855;

Au sieur Scholtus (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 janvier 1855, pour un meuble à casier servant de tabouret ou de chaise, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 janvier 1855;

Au sieur Fach-Colleye, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juillet 1854, pour un coffre à râper les tabacs;

Au sieur Casmeyer (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date

le 6 février 1855, pour un moyen d'éviter la rencontre des convois sur les chemins de fer;

Au sieur Verhaeren (N.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 7 février 1855, pour un procédé de fabrication du vert de chrome par la voie sèche;

Au sieur Pinondel de la Bertoche (H.-V.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 février 1855, pour l'application et le traitement d'une certaine plante à la fabrication du papier, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 janvier 1855;

Aux sieurs Castel (J.) et Beaupré (F.-M.), représentés par les sieurs Cohen (A.) et comp., à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 février 1855, pour un bec de lampe appelé bec pyro-pneumatique, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 23 janvier 1855;

Aux sieurs Cogels (P. et C.), frères, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 janvier 1855, pour une machine destinée à tourner des cadres ovales de grande dimension;

Au sieur Son (H.), à Ath, un brevet d'invention, à prendre date le 2 février 1855, pour un régulateur à échappement continu;

Au sieur Lambot (J.-L.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 février 1855, pour un fer-ciment remplaçant les bois de construction, breveté en sa faveur en France pour quinze ans, le 30 janvier 1855.

Un arrêté royal, en date du 16 février 1855, accorde au sieur Weston-Grimshaw, représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, de douze années, pour des perfectionnements dans la fabrication des briques, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 septembre 1853.

Le brevet ci-dessus a été demandé antérieurement à la mise en vigueur de la loi du 24 mai 1854.

Des arrêtés ministériels, en date du 22 février 1855, accordent:

Au sieur Duhayon-Brunfaut, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 janvier 1855, pour un genre de dentelles dit : nouveau point d'Ypres;

Au sieur Davis (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 février 1855, pour des perfectionnements apportés aux robinets ou cannelles, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 8 novembre 1854.

Au sieur Wauthier (C.-F.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 2 février 1855, pour un système de robinets;

Au sieur Nicaise-Mairia (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 février 1855, pour des

modifications au système de four à cuire des briques, breveté en sa faveur, pour 15 ans, le 15 décembre 1853;

Au sieur Acklin (J. -B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 février 1855, pour une machine effectuant la substitution du papier aux cartons, dans la mécanique Jacquart, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 2 juillet 1849 ;

Au sieur Foucamprez (E.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 février 1855, pour des perfectionnements à la peigneuse Schlumberger, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 11 janvier 1855 ;

Au sieur Acklin (J.-B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 février 1855, pour un appareil mécanique propre à la substitution du papier aux cartons de la mécanique Jacquart.

MARS 1855. **BULLETIN** TOME 27. — N° 3.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

FABRICATION DU PLOMB GRANULÉ

OU PLOMB DE CHASSE,

PAR M. SMITH, A NEW-YORK.

PLANCHE 5, FIGURES 1 ET 2.

Le caractère spécial de l'invention consiste à faire passer le métal fondu à travers un courant d'air animé d'une grande vitesse d'ascension, de manière que le métal, qui tombe en gouttes à l'intérieur d'une tour peu élevée, soit, dans sa descente, en contact avec une aussi grande quantité d'air que dans l'intérieur des hautes tours employées ordinairement. Par ce moyen, on fabrique du plomb granulé avec une moindre mise de fonds et à moins de frais qu'on ne l'a fait jusqu'ici, tout en obtenant un produit d'une qualité supérieure.

La *fig.* 1, *pl.* 5, fait voir une coupe verticale de l'appareil imaginé par M. *Smith* et qui se compose d'un cylindre en tôle monté en guise de tour, dans l'intérieur d'un bâtiment. Il peut avoir $0^m,50$ de diamètre interne, pour une hauteur de 15 mètres, et cette proportion environ pour des hauteurs plus considérables.

La *fig.* 2 est une coupe horizontale faite par la ligne 1-2.

Au bas de la tour est disposée une bâche pleine d'eau I.

Un tuyau *a* communique par un bout avec une machine soufflante ou ventilateur, et, par l'autre, avec une chambre annulaire *b*, dont le fond est

supporté d'une manière convenable au-dessus de la cuve ou bâche d'eau I; la place intérieure forme une portion du passage pour le plomb qui descend.

La face supérieure est percée de trous, pour laisser passer, en le dispersant, l'air qui entre et qui monte, et la partie de l'anneau *b*, qui est près de l'eau, forme la base d'un cône tronqué, supportant une tour cylindrique en métal *d*, qui, en *e*, augmente de diamètre pour faire passer le courant d'air qui remonte à travers le cadre *f*.

Ce cadre *f* supporte une colonne creuse *g*, dont la partie centrale reçoit la passoire *h*, qui peut être changée pour chaque grosseur de plomb, le diamètre de celle-ci étant déterminé par le calibre des trous dans le fond de la passoire, comme à l'ordinaire, et, autour de la passoire *h*, règne une auge circulaire *i*.

La tour, qui se termine à cet endroit, entoure ces pièces en prenant la forme d'un pavillon de trompette *k*.

Le but et l'effet de cet arrangement est qu'en faisant passer le métal liquide à travers la passoire *h*, dans le courant d'air ascendant, à l'intérieur d'une tour haute de 15 mètres, quand l'air remonte dans cette tour avec une vitesse double de celle du métal qui descend, cet air agit sur le plomb avec autant d'énergie, et même avec plus d'énergie, que si celui-ci traversait l'air stagnant contenu dans une tour haute de 45 mètres, ou même plus, dont la construction est si coûteuse. Les proportions de la tour devront varier suivant la plus ou moins grande rapidité du courant d'air ascendant.

Les gouttes de métal tombent, à travers le centre ouvert de l'anneau *b*, dans l'eau de la bâche I, où, pour plus de commodité, un plan incliné *l* porte les grains de métal dans une cuve *m*, qui est placée vide, et retirée aussitôt qu'elle est pleine, à travers une porte pratiquée à cet effet dans le couvercle de la bâche. (*Génie industriel.*)

GAZO-COMPENSATEUR POUR RÉGLER LA PRESSION DU GAZ

DANS L'INTÉRIEUR DES CONDUITS DE DISTRIBUTION,

PAR M. PAUWELS, A PARIS.

PLANCHE 5, FIGURES 3 A 6.

Le *Génie industriel* a publié, dans son numéro d'août 1853, une disposition de régulateur imaginée par M. *Pauwels* pour maintenir le gaz à une pression constante par le fait de son passage à travers l'instrument, quelles que soient les quantités de gaz qui s'y écoulent.

Les dispositions qu'il donne aujourd'hui constituent un grand perfectionnement de cet appareil qui a fait l'objet d'un rapport très-intéressant de M. *Combes* à la Société d'encouragement, rapport que nous reproduisons ici en partie :

« Le gaz d'éclairage est amené des vastes gazomètres qui en ont été remplis pendant la journée, à tous les points du territoire, souvent fort étendu, que dessert une même usine, par des conduits en fonte, en tôle bituminée, et quelquefois en poterie, enterrées à une petite profondeur sous le sol des voies publiques, et sur lesquelles s'embranchent une multitude de petits tuyaux qui se ramifient encore en plusieurs autres tuyaux plus petits, dont chacun aboutit à un des becs à alimenter.

» Le gaz afflue au bec avec une vitesse déterminée par l'excès de la force élastique du gaz dans la conduite, au-dessus de la pression de l'atmosphère ambiante. Un excès de force élastique mesuré par une dénivellation de 12 à 15 millimètres d'eau dans le manomètre ordinaire suffit pour assurer la bonne alimentation des becs. Tout excès plus grand a pour conséquence l'augmentation des déperditions du gaz par les interstices accidentels, inévitables dans le nombre immense d'assemblages de tuyaux qui composent les conduites principales et leurs branchements multipliés, et par les becs où le gaz arrive trop abondamment. On peut, il est vrai, modérer l'écoulement par les becs, en fermant partiellement le robinet particulier dont chacun d'eux est précédé; mais on néglige de le faire la plupart du temps; il est même à peu près impossible de le faire toujours à propos, quand la pression, dans les conduites, est sujette à de fréquentes variations : aussi le gaz brûle-t-il souvent incomplétement et avec fumée. Les déperditions de gaz sont quelquefois énormes; il n'est pas très-rare de les voir s'élever à plus de 25 p. c. de la production totale d'une usine qui dessert un territoire fort étendu. Dans les circonstances les plus favorables, elles ne sont pas inférieures à 10 p. c.; elles constituent une charge lourde, écrasante, dans certains cas, pour les compagnies d'éclairage, et sont une cause grave d'insalubrité.

» Les causes qui font monter la pression du gaz au delà de ce qui est strictement nécessaire, dans les diverses parties des conduites posées sur un vaste territoire, sont de plusieurs sortes : la plus importante est la résistance, désignée par le nom de *frottement*, à laquelle le gaz est sujet dans le parcours des conduites. Par suite de cette résistance, un liquide ou un fluide élastique ne peut circuler dans un tuyau horizontal sans que la pression aille en diminuant constamment dans le sens de la circulation qui a lieu. Ainsi, pour que le fluide, partant des gazomètres de l'usine, arrive aux conduites établies vers les limites du périmètre desservi, à une distance qui est souvent de 2 ou 3 kilomètres, avec la pression strictement nécessaire à la bonne alimentation

des becs, et qui sera de 10 millimètres d'eau par exemple, il faudra entretenir dans les gazomètres une pression d'autant plus grande, que le parcours des conduites sera plus développé, leur diamètre moindre, la quantité de gaz à dépenser dans un temps donné plus considérable. Le service de la plupart des usines de Paris ne peut être assuré, au moment où la totalité des becs est allumée, qu'en maintenant, dans les gazomètres, un excès de pression mesuré par une colonne de 80 à 100 millimètres d'eau, au-dessus de l'atmosphère ambiante. Cette pression tombe de 1 à 2 centimètres à l'entrée du gaz dans les conduites; elle est ainsi de 60 à 80 millimètres d'eau à l'origine des conduites principales et latérales les plus rapprochées de l'usine, et va graduellement en diminuant dans les unes comme dans les autres, à mesure qu'on s'en éloigne. La résistance du frottement croît avec la vitesse du gaz en mouvement, et à peu près en raison du carré de cette vitesse; il résulte de là que, si l'on vient à éteindre à la fois un grand nombre de becs alimentés par un système de conduites, on verra la pression augmenter à la fois dans toutes les conduites, bien qu'elle demeure constante dans les gazomètres. L'accroissement de pression sera plus grand pour les conduites situées vers les limites du périmètre que pour celles qui seront rapprochées des gazomètres.

» L'effet que nous venons d'indiquer se produit, lors des extinctions des becs particuliers qui ont lieu à dix heures, à onze heures et à minuit. On prévient une pression trop forte, soit en déchargeant les gazomètres d'une partie des poids qui tendent à les faire descendre, soit simplement en fermant partiellement les registres adaptés aux tuyaux de prise de gaz qui sont en tête des conduites principales.

» Une seconde cause de variation de la pression qui détermine l'écoulement dans les conduites composant un système de distribution réside dans la légèreté du gaz d'éclairage. Sa pesanteur spécifique, par rapport à l'air atmosphérique, est à peu près 0,55, c'est-à-dire que, si 1 mètre cube d'air atmosphérique pèse 1 kilog. 20, 1 mètre cube de gaz, à la même pression et à la même température, ne pèsera que 66 centigrammes. En partant de ces données, que l'on peut regarder comme des moyennes suffisamment exactes pour la ville de Paris, on trouve qu'une colonne verticale d'air de 1 mètre de hauteur exerce sur la base, en vertu de son poids, une pression mesurée par une colonne d'eau de $1^{mill.}$,2 de hauteur, et qu'une colonne de gaz d'éclairage ayant aussi 1 mètre de hauteur exerce sur sa base, en vertu de son poids, une pression mesurée par une colonne d'eau de $0^{mill.}$,66. Il résulte de là que, si une conduite établie suivant la pente d'une colline distribue le gaz à des becs échelonnés sur son parcours à différents niveaux, l'excès de pression qui déterminera l'écoulement par les becs ira croissant avec la distance verticale des becs à l'extrémité inférieure de la conduite; l'accroissement sera mesuré par

une colonne d'eau de 1$^{mill.}$.20 — 0$^{mill.}$,66 = 0$^{mill.}$,54 de hauteur par mètre d'élévation. Si donc on veut alimenter avec un gazomètre un système de conduites ascendantes, et si l'on a, au point le plus bas, près du gazomètre, un excès de pression de 10 millimètres d'eau suffisant pour la bonne alimentation des becs établis dans cette région, on aura, pour les becs établis à 10 mètres plus haut, un excès de pression de 15^{mill}.4; pour ceux établis à 20 mètres plus haut, un excès de 20$^{mill.}$,8, etc., abstraction faite, toutefois, de la résistance du frottement qui viendra atténuer ces différences. Si le gazomètre alimentateur est, au contraire, situé au point le plus élevé d'un périmètre accidenté, l'excès de pression du gaz sur l'atmosphère ambiante, à la naissance des conduites, ira constamment en diminuant à mesure que l'on descendra à un niveau plus bas, tant à cause de la résistance du frottement que de la légèreté spécifique du gaz d'éclairage, dont les effets s'ajouteront. Il faudra donc, dans ce dernier cas, maintenir dans le gazomètre une forte pression pour assurer la bonne alimentation des becs branchés sur les conduites établies aux points les plus bas du réseau. L'excès de pression qui existera à la naissance des conduites et sur tous les points élevés du territoire desservi donnera lieu à des déperditions considérables. Ainsi la compagnie parisienne, qui a ses usines près de la barrière d'Italie, et dont le périmètre embrasse un territoire extrêmement étendu et accidenté, où se trouvent la place du Panthéon, les quais voisins de l'hôtel de ville et le faubourg Saint-Antoine, est obligée, pour assurer son service, de porter la pression de ses gazomètres jusqu'à plus de 9 centimètres d'eau. On comprend, dès lors, comment elle subissait, il y a quelques années, des déperditions de gaz énormes comparativement aux autres compagnies d'éclairage de la ville de Paris, bien qu'elle apportât le même soin à la pose de ses conduites et des tuyaux alimentaires des becs. C'est à ce fâcheux état de choses que M. *Pauwels* a voulu remédier au moyen de l'appareil qu'il nomme *gazo-compensateur*, et qui a pour objet de limiter l'excès de pression du gaz au-dessus de celle de l'atmosphère ambiante, dans une conduite ou portion de conduite, quelle que soit la pression dans le gazomètre ou la conduite qui précède et alimente celle qui est soumise au régime du gazo-compensateur. »

Nous avons représenté le régulateur à gaz de M. *Pauwels* avec quelques-unes de ses modifications dans les *fig.* 3 à 6 de la *pl.* 5.

La *fig.* 3 est une coupe verticale de l'appareil que l'on place sur le cours des tuyaux ascensionnels.

La *fig.* 4 en est une section horizontale correspondante.

Le régulateur se compose d'une boîte en fonte K fermée supérieurement par un couvercle amovible C, fixé par des vis et pourvu de nervures pour résister à la pression du sol et du pavé. La cuve K est munie de deux tubu-

lures A B situées à la même hauteur, et le plus ordinairement aux extrémités opposées d'un même diamètre. Elles servent à raccorder l'appareil avec les parties de conduites entre lesquelles il est interposé.

Le gaz arrive par la tubulure A et est transmis à la conduite suivante par la tubulure B.

La cuvette cylindrique K est remplie d'eau dont le niveau est naturellement réglé par la partie inférieure des deux tubulures. Dans cette eau plonge une cloche en tôle E semblable à un petit gazomètre, et qui est liée, par un ruban d'acier flexible, à l'un des bras d'un balancier F terminé par un secteur circulaire. A l'autre bras du balancier est suspendu, de la même manière, un contre-poids N qui équilibre la cloche. A ce même bras est attachée l'extrémité d'une tige qui agit, par son autre extrémité, sur un levier solidaire avec l'axe d'une valve tournante H logée dans la tubulure A.

Les choses sont disposées de façon que, lorsque les bords inférieurs de la cloche reposent sur le fond de la cuvette remplie d'eau, la valve ferme complétement la tubulure et empêche l'arrivée du gaz ; à mesure que la cloche E se relève, la valve H, en tournant, ouvre à l'admission du gaz un passage de plus en plus grand. La boîte étant close, il est clair que le fond supérieur de la cloche est pressé de haut en bas par le gaz qui remplit la partie supérieure de la boîte, et passe de là dans la conduite suivante par la tubulure d'émission B qui reste toujours entièrement libre. En dessous, ce fond de la cloche est poussé de bas en haut, par la pression d'une couche d'air qui occupe l'espace au-dessus de l'eau dont la cuvette K est remplie ; or cet espace est en communication avec l'air extérieur par un petit tuyau J qui s'élève verticalement dans l'axe de l'appareil, débouchant dans un tuyau central R, percé, à sa partie supérieure, de trous établissant la communication avec la capacité intérieure de la cloche. Le tube J traverse le fond de la cuvette et débouche extérieurement dans une petite capacité ménagée sous ce fond. A celle-ci sont adaptés : 1° un conduit horizontal J' appliqué sous le fond de la cuvette, dont il déborde le diamètre, et muni d'un robinet que l'on peut ouvrir ou fermer de l'extérieur, au moyen d'une clef à long manche que l'on introduit par un petit trou cylindrique vertical ménagé dans le terrain au-dessous duquel l'appareil est logé ; ce conduit est tenu habituellement ouvert. 2° Une tubulure J^2, à laquelle s'adapte un petit tuyau qui se prolonge sous le sol jusqu'aux maisons qui bordent la rue, se relève verticalement le long d'un mur, comme les tuyaux alimentaires des becs, et vient déboucher dans la partie supérieure de la branche fermée d'un manomètre à eau ordinaire appliqué contre ce mur. La paroi de ce tuyau est percée d'un ou plusieurs trous que l'on peut fermer avec des vis, et qui, lorsqu'ils sont ouverts, comme cela arrive habituellement, donnent un libre accès à l'air atmosphérique. Il porte, en outre, un robinet

qui permet d'ouvrir ou d'intercepter à volonté la communication du tuyau, et par conséquent de l'espace compris entre le niveau de l'eau dans la cuvette et le fond supérieur de la cloche, avec le manomètre dont nous avons parlé. Le fond de la cloche étant ainsi pressé de haut en bas par le gaz dont la partie supérieure de la boîte est remplie, et poussé de bas en haut par la pression d'une couche d'air qui est en communication et en équilibre avec l'atmosphère ambiante, si l'on veut limiter à 15 millimètres d'eau, par exemple, l'excès de pression du gaz sur celle de l'atmosphère, il suffira de régler le contre-poids de telle sorte qu'une couche d'eau de 15 millimètres d'épaisseur posée sur le fond supérieur de la cloche établisse, par l'intermédiaire du balancier, l'équilibre entre la cloche, dont les parois plongent dans l'eau, et le contre-poids. Alors, en effet, toute pression du gaz dans la boîte, qui sera supérieure de plus de 15 millimètres d'eau à la pression de l'atmosphère, déterminera l'enfoncement de la cloche et la fermeture progressive de la tubulure d'admission par la valve tournante, jusqu'à ce que la pression du gaz soit descendue à la limite assignée, par suite de la dépense des becs alimentés par la conduite postérieure à l'appareil, et de l'occlusion partielle de la tubulure d'admission.

La description ci-dessus aura suffi, nous l'espérons, pour bien faire comprendre le principe du système de M. *Pauwels*. Cependant l'inventeur ne s'est pas seulement arrêté à la disposition des *fig*. 3 et 4; les *fig*. 5 et 6 font voir deux autres dispositions de cet appareil.

La *fig*. 5 fait voir la coupe verticale d'un appareil, non plus spécialement destiné aux conduites sous le sol, mais recevant une application plus générale, tout en agissant avec plus de précision. Il s'applique aux hôtels, théâtres, cafés et à tous les établissements éclairés par le gaz, soit pour soumettre les becs en service aux variations de la pression extérieure, soit pour prévenir les abus de consommation, en limitant, à l'aide d'une vanne, l'accès du gaz aux becs en service.

Nous avons désigné dans cet appareil, par les mêmes lettres que dans les *fig*. 3 et 4, les pièces semblables ou qui jouent le même rôle ; toutefois on remarquera que :

1° Les tuyaux d'arrivée et de sortie de gaz A et B ne sont pas sur le même plan;

2° Que la vanne, au lieu d'être située dans le tuyau d'arrivée horizontal A, se trouve remplacée par une soupape conique H, agissant sur son siége établi dans une cloison superposée au flotteur;

3° Enfin le contre-poids N agit dans une chambre remplie d'eau, isolée de la cuve du flotteur.

M désigne la capacité occupée par le gaz réglé et qui s'écoule par la tubulure B; M' est au contraire l'espace occupé par le gaz non réglé.

Le gazo-compensateur, représenté en coupe verticale dans la *fig.* 6, est encore un perfectionnement du système.

La partie inférieure de l'appareil K est un récipient destiné à recevoir, par le tube J, les produits de la condensation et aussi la surabondance de l'eau contenue dans la capacité K', à l'aide du tuyau à siphon J'.

A la partie inférieure de ce récipient K est un bouchon à vis P, pour en extraire les eaux.

L'orifice R est armé d'un tube, dit de sûreté, communiquant à l'extérieur de l'habitation. Il a pour objet de permettre l'introduction et l'expulsion de l'air qui occupe la capacité de la cloche ou flotteur E, selon son mouvement d'ascension ou de descente. Ce tube R a aussi pour objet, dans le cas où l'eau viendrait à manquer dans l'appareil, et où, dès lors, le gaz pourrait pénétrer jusqu'au tuyau J, d'expulser le gaz jusqu'au dehors de l'habitation, et d'éviter par là tout accident.

Comme on le voit au dessin, la cuve ou capacité K' est remplie d'eau jusqu'au niveau de l'orifice supérieur du tuyau J'; la tubulure T, armée de son bouchon, est destinée à l'introduction de l'eau; la tubulure B est destiné à l'écoulement du gaz hors de l'appareil.

D est une cloison dans laquelle est pratiqué un orifice, lequel est armé de la soupape H; à sa partie inférieure, est fixé le point d'attache de la cloche ou flotteur E.

Au-dessus de cette cloison est une autre capacité M, armée de la tubulure A, destinée à conduire le gaz. Cette capacité ou chambre M est fermée à sa partie supérieure par le couvercle C; cette capacité M renferme le mécanisme formant le complément de l'instrument; il se compose de la pièce L, recevant l'axe du balancier F, à une des extrémités duquel est fixée une lame d'acier formant un agent de suspension F^2, supportant la soupape H et le flotteur E. A l'autre extrémité du balancier F^3 est un poids F^4 destiné à faire équilibre aux diverses pièces qui y sont fixées, et aussi, par addition, à déterminer la pression minimum sous l'influence de laquelle le gaz est comprimé dans la capacité K'.

Sur l'axe du balancier est implantée, sous un angle déterminé à la ligne d'axe du balancier, une tige G, laquelle, à sa partie supérieure, est armée du contre-poids G'. Ce contre-poids a pour effet, selon la position du balancier, d'augmenter ou de réduire la valeur du poids F^4 et de modifier dès lors la pression progressive sous l'influence de laquelle on veut que le gaz s'écoule.

D'après cet exposé, on conçoit que la pression fixe et minimum, comme aussi celle progressive, est obtenue dans toutes les limites désirables, en éloignant ou rapprochant l'un ou l'autre des poids, ou tous les deux, de l'axe du balancier ou de l'organe analogue. A cet effet, les poids sont à coulisses ou à

vis, soit à l'extrémité du balancier, soit sur la tige G. On peut obtenir le même résultat à l'aide d'un seul poids, en le plaçant de manière à ce que son mouvement le déplace de son centre de gravité.

Dans l'exemple donné ici, on remarquera que le balancier, dans son étendue longitudinale, décrit un angle qui peut varier à l'infini et produire le même résultat; il en est de même de la position de la tige J à l'égard du balancier, puisque le moyen indiqué consiste à changer, par le jeu du balancier, le centre de gravité des contre-poids G' et F^4.

S est une pièce ayant pour objet, à l'aide de deux petites tiges, de limiter la course du balancier E.

I désigne un petit arbre passant à l'extérieur de l'appareil, à l'aide d'une boîte à étoupes I^3 et mû par une manivelle.

Au milieu de cet arbre est une fourchette I', venant prendre son point de contact à volonté sur la broche adhérant au balancier. Ce petit mécanisme a pour objet, par un mouvement de rotation de l'arbre, de soulever, par l'action de la fourchette I' et de la broche I^2, cette extrémité du balancier, ainsi que la soupape, et, dès lors, de livrer passage au gaz sans obstacle.

D'après ce qui précède, on comprend que le gaz pénètre dans la partie supérieure de l'appareil M par le tuyau A; que, de cette capacité M, il pénètre par le jeu de la soupape H dans la cavité K', d'où il s'écoule par le tuyau B; que le degré d'ouverture de la soupape est subordonné au jeu du balancier et à la puissance des contre-poids, dont l'action a pour effet de soulever le flotteur E; que conséquemment, le gaz qui se trouve dans la capacité K' est soumis à une pression donnée sous laquelle il s'écoule; que, si l'écoulement tend à diminuer cette pression donnée, le flotteur, en remontant, ouvre la soupape et livre passage au gaz; que si, au contraire, l'écoulement du gaz diminue, la pression du gaz tendant à augmenter au-dessus du flotteur, abaisse par son action la soupape et s'oppose, dans les limites voulues, au passage du gaz.

On conçoit aussi que, plus est grande l'ouverture de la soupape, plus est grande la pression du gaz au-dessus du flotteur, puisque le balancier, par son jeu, augmente la puissance relative des contre-poids en déplaçant le centre de gravité, disposition d'où naît l'application de la pression progressive dans l'écoulement du gaz. (*Idem.*)

SYSTÈME DE ROBINET DIT A MARCHE CIRCULAIRE

POUR L'EAU, LA VAPEUR OU LES GAZ,

Par M. L.-A. CATALA, horloger-mécanicien à Paris.

PLANCHE 5, FIGURES 7 ET 8.

Ce système se distingue de ceux en usage, par sa construction toute particulière, et par les services qu'il est susceptible de rendre dans la pratique, soit pour la conduite d'eau, soit pour la distribution de la vapeur ou des gaz.

L'auteur appelle ce nouveau genre de robinet à *marche circulaire*, parce qu'il se compose en effet d'un disque plat, concave ou convexe, à volonté, formant une soupape proprement dite, ouverte vers une portion de sa circonférence, et pouvant tourner, de la quantité qu'on juge nécessaire, contre une douille fixe qui sert de siége, et qui est percée comme elle. Le tout est renfermé dans une espèce de boisseau en plusieurs pièces qui font corps avec le tuyau ou la conduite sur laquelle le système est appliqué.

La disposition est telle, que malgré le mouvement imprimé à la soupape que l'on fait tourner, par une poignée, de l'extérieur, il ne peut se présenter aucune fuite, aucune perte de gaz ou de vapeur.

La *fig.* 7 de la *pl.* 5 représente une coupe verticale de ce robinet supposé appliqué à une chaudière quelconque.

La *fig.* 8 est le détail de la douille fixe qui sert de siége à la soupape.

Le système se compose, en premier lieu, d'un boisseau en fonte ou en cuivre A, qui peut être à bride pour se fixer directement sur une chaudière, ou sur un vase quelconque, ou pour s'adapter à un tuyau de conduite.

Ce boisseau est élargi à sa base antérieure pour recevoir, à vis ou autrement, la douille fixe B, qui doit faire l'office de siége, et qui, à cet effet, est tourné avec soin sur la surface destinée à se trouver en contact avec la soupape à marche circulaire C.

Cette dernière n'est autre qu'un disque rond, que l'on a également tourné pour s'appliquer exactement contre le siége, et qui, pour cela, peut être, à volonté, une surface plane, convexe ou plus ou moins concave. Elle reçoit la pression de la vapeur du liquide ou du gaz de la chaudière; cette pression est

suffisante le plus généralement pour la faire toujours coïncider avec la surface du siége, mais au besoin on peut ajouter un ressort méplat *i*, qui, en pressant sur le centre même de la soupape, la force également à s'appliquer d'autant mieux contre le siége. Les extrémités de ce ressort s'appuient sur la base du boisseau, vers les bords de l'orifice ou du conduit même du tuyau.

La soupape est aussi munie d'un goujon ou axe *b*, qui est ajusté au centre du siége, et sur lequel est rapportée une petite tige latérale *c* dont l'extrémité reçoit une clef ou poignée P; c'est au moyen de cette dernière qu'on la fait tourner d'une certaine quantité à droite ou à gauche. Or, cette soupape est percée de plusieurs orifices *o* sur un ou deux rangs concentriques à son centre et correspondants à un égal nombre d'ouvertures *o'* pratiquées de même dans l'épaisseur de la douille du siége; par conséquent, lorsque à l'aide de la poignée on a fait tourner la soupape de manière à faire correspondre toute la série d'orifices, on établit naturellement la communication entre le conduit inférieur et celui supérieur. On peut augmenter ou diminuer à volonté le passage en tournant plus ou moins la clef et sa soupape de telle sorte qu'il n'y ait qu'une partie des ouvertures qui soit en communication. Ces orifices peuvent être évidemment plus ou moins grands, et percés plus ou moins près du centre, suivant les dimensions mêmes données au robinet et la section des tuyaux auxquels elles correspondent.

On a rapporté à la circonférence du siége une bague F, dans l'épaisseur de laquelle passe le bout de la tige *c* qui reçoit la poignée; cette bague tourne naturellement avec celle-ci lorsqu'on fait changer la soupape de place. Elle est maintenue appliquée contre l'embase de la douille au moyen de la virole G que l'on serre au degré convenable par l'écrou H. Cette virole, à laquelle on donne la forme correspondante à celle de la base du boisseau, tout en s'appliquant contre la bague, ne l'empêche cependant pas de tourner.

Une telle disposition est très-avantageuse en ce qu'en permettant toute la mobilité nécessaire pour le jeu de la soupape, elle donne une fermeture complétement hermétique, qui ne laisse à craindre aucune fuite. Elle a en outre cet avantage qu'elle permet d'exécuter toutes les pièces du robinet en fonte de fer sans présenter les inconvénients reprochés jusqu'alors aux systèmes de robinets ordinaires qui n'ont pas pu réussir en fonte à cause du grippement et de l'usure rapide qu'ils éprouvent.

Par ce système, non-seulement on n'a pas ces inconvénients, mais encore on n'est pas dans l'obligation de graisser les parties mobiles, ce qui est aussi une économie pour la pratique. (*Idem.*)

APPLICATION DE DIVERS MÉLANGES GAZEUX

A L'ÉCLAIRAGE,

PAR M. SPOONER, A PASSY (SEINE).

PLANCHE 5, FIGURES 9 ET 10.

L'invention de M. *Spooner*, brevetée pour 15 ans le 14 octobre 1848, repose principalement sur l'emploi comme gaz d'éclairage, soit du gaz oxyde de carbone, soit d'un mélange de ce gaz et d'hydrogène, par l'interposition, dans la flamme, d'un corps solide, tel que le platine, l'amiante, la chaux, etc., destiné à jouer le rôle de corps éclairant comme le carbone dans le gaz d'éclairage ordinaire.

L'auteur produit, simultanément et en volumes égaux, le gaz oxyde de carbone et le gaz hydrogène à l'état de mélange, au moyen de la décomposition de l'eau en vapeur par le charbon de bois incandescent et dans un appareil que nous décrivons plus loin.

Le charbon le plus convenable pour décomposer l'eau, dit l'inventeur, doit être poreux, pas trop fortement cuit, en morceaux assez petits et autant que possible d'égale grosseur, tels qu'on pourrait les obtenir en séparant, par la claie, le gros qui ne présente pas assez de surface, et ensuite, par le tamis, le poussier qui obstruerait les passages. Le charbon de bois qui s'allume facilement, comme la braise de boulanger, est le meilleur.

Dans une des cornues ou cylindres à décomposition décrits plus loin, ou dans une cornue ou cylindre ne faisant pas partie du groupe, et que l'on place sur un point quelconque du trajet des produits gazeux et chauds du foyer, on fait arriver un petit filet d'eau qui se répand à la surface des fragments, soit de charbon, soit de ferraille, soit de tessons, de poterie ou de tout autre corps que contient la cornue faisant ainsi fonction de générateur. La quantité d'eau est réglée par un robinet ou autrement, et l'eau qui échappe à la vaporisation se rend, par un tuyau, dans la cuvette, que l'on place habituellement sous la grille du foyer. De ce générateur la vapeur est distribuée aux cornues au moyen de tuyaux garnis de robinets.

L'appareil à décomposition se compose d'un système de cornues ou de cylindres disposés verticalement autour d'un foyer destiné à les échauffer.

La section horizontale de la cornue est elliptique ayant 0m,40 au grand axe et 0m,15 au petit. La hauteur entre la grille et la douille de sortie des gaz est de 1 mètre. Le foyer est recouvert d'une voûte en briques percée de carneaux par lesquels le courant incandescent arrive aux cornues et les enveloppe. Autour du groupe de cornues s'élève le mur en maçonnerie qui constitue le corps du fourneau. Entre ce mur et les cornues est un espace libre dans lequel passe la flamme du foyer pour se rendre dans les conduits dont les orifices débouchent à la partie inférieure du mur. Toute la partie supérieure du fourneau est fermée par une maçonnerie en briques formant un carrelage à travers lequel passent les têtes des cornues.

La forme des cornues est prismatique dans toute la hauteur. Dans l'intérieur de chaque cornue, et au niveau de la grille du foyer, est une grille destinée à supporter le charbon de bois que doit contenir la cornue. Au-dessous de cette grille, le corps de la cornue se prolonge de 20 à 30 centimètres, et son extrémité inférieure, qu'il serait bon d'étamer d'avance, plonge dans un bain de plomb fondu ou d'alliage fusible contenu dans une cuvette en tôle ou en fonte de quelques centimètres de profondeur. Cette disposition a pour but la fermeture hermétique et facile du pied de la cornue. La cuvette peut être abaissée de quelques centimètres, et ensuite retirée par une ouverture ménagée au pied du fourneau, et que l'on tient bouchée pendant le travail, ce qui permet de retirer de temps en temps les cendres et les escarbilles qui tombent à travers la grille de la cornue.

A sa partie supérieure et au-dessus de la maçonnerie, la cornue porte extérieurement une gorge annulaire contenant du métal fondu, dans lequel plonge le rebord du couvercle en fonte qui sert à fermer cette extrémité de la cornue. La gorge forme une saillie qui repose sur la maçonnerie et soutient la cornue. Un peu au-dessous de la gorge est une tubulure ou douille donnant issue aux gaz développés dans la cornue. La douille se raccorde par les moyens ordinaires avec la douille ou ajutage du robinet hydraulique dont nous avons représenté la construction dans la *fig.* 9, *pl.* 5, et qui est une application du système de fermeture, qui vient d'être décrit, au robinet hydraulique ordinaire.

Dans notre dessin, *a* désigne une cuvette mobile en tôle ou en fonte, contenant le métal liquide; *b* une cloche renversée dont la face supérieure porte deux ajutages ou tuyaux coudés *c* et *d*, pouvant se raccorder, savoir : *c* avec la douille de la cornue, et *d* avec le tuyau qui se rend au récipient à gaz. Le tuyau coudé *c* se termine à sa jonction avec la cloche; mais l'extrémité de *d* descend un peu plus bas, de manière à ce que son orifice se trouve fermé ou ouvert, selon que la cuvette est élevée ou abaissée. Un anneau, fixé au couvercle de la cornue, permet de l'enlever promptement.

Dans l'axe de chaque cornue est un tuyau de fer qui descend jusqu'à la grille ou un peu au-dessous. Son extrémité supérieure est recourbée et traverse la paroi verticale de la cornue un peu au-dessous de la gorge, où elle se raccorde avec le tuyau à vapeur.

Voici quel est le service de l'appareil.

Le robinet à vapeur est fermé, le robinet hydraulique ouvert. Les cornues sont amenées au rouge-cerise clair; les bains de métal sont fondus. L'ouvrier enlève alors le couvercle de la cornue; il la charge promptement jusqu'à la tubulure; il replace le couvercle, et, dès que le charbon est devenu rouge, il ouvre le robinet à vapeur. La vapeur monte lentement à travers la couche de charbon, où elle doit se décomposer en entier ou à peu près.

Les gaz provenant de cette décomposition, et qui doivent se composer de volumes à peu près égaux de gaz oxyde de carbone et de gaz hydrogène, peut-être un peu carboné, se rendent dans un conduit commun et, de là, au récipient. Le charbon de la cornue disparaît à mesure que l'eau se décompose.

Dès que cela devient nécessaire, l'ouvrier élève la cuvette du robinet hydraulique pour interrompre la communication; il ferme le robinet à vapeur, soulève le couvercle de la cornue, jette dans la cornue la mesure de charbon et repose le couvercle; il abaisse promptement alors la cuvette et ouvre le robinet à vapeur.

« De l'emploi de 32 kilogrammes de charbon de bois ordinaire et de 36 kilogrammes d'eau, dit l'auteur, on doit obtenir environ 100 mètres cubes de mélange gazeux, mesurés à la température moyenne. »

L'appareil à combustion proposé par M. *Spooner* pour produire la lumière est représenté dans la *fig.* 10.

Il se compose d'un bec A à un ou plusieurs trous desquels sortent un ou plusieurs jets de gaz, sous la pression ordinaire qui existe dans le tuyau de conduite B, soit celle de 20 à 30 millimètres d'eau, et d'une capacité *c*, que l'auteur appelle chambre ou tube à mélange, et dans laquelle pénètre le gaz par la partie inférieure. Le tube *c* se visse sur le bec *a*.

Dans le renflement *a* qui entoure le bec A sont pratiquées une ou plusieurs ouvertures, *a'*, donnant accès à l'air extérieur. Le jet de gaz, plus ou moins rapide, entraîne avec lui une certaine quantité d'air atmosphérique, et le mélange s'effectue dans la chambre *c*. Le mélange de gaz et d'air atmosphérique, ainsi formé, s'échappe ensuite par l'orifice supérieur *c* de la chambre C, où on l'enflamme.

Au-dessus de l'orifice *c* est posé, au moyen d'une petite tige *d*, en platine ou autrement, un tissu ou treillage D en fil de platine très-délié, de 1/8 à 1/10 de millimètre.

La flamme, qui a perdu sa faculté éclairante directe, échauffe le tissu de

platine jusqu'au blanc, et c'est celui-ci qui donne la lumière. Il est utile d'isoler autant que faire se peut la petite tige de platine qui supporte le foyer *d*. E est une cheminée de verre.

Lorsqu'on se sert de la cheminée, le courant d'air est réglé par un registre placé dans la galerie ou de toute autre manière.

La chambre C porte à l'extérieur un fourreau cylindrique comme le corps de la chambre. Il fait partie de la galerie et se meut à frottement doux de bas en haut, de manière à masquer le foyer lorsqu'on veut enlever la cheminée. Ces détails, faciles à comprendre, sont omis sur le dessin. (*Idem.*)

Rapport fait par M. CALLON, à la Société d'Encouragement,

SUR UN NOUVEAU FLOTTEUR-INDICATEUR

DU NIVEAU DE L'EAU DANS LES CHAUDIÈRES A VAPEUR,

PAR M. LETHUILLIER-PINEL.

PLANCHE 5, FIGURES 11 A 14.

Un mécanicien de Rouen, M. *Lethuillier-Pinel,* dont la spécialité est la construction des appareils de sûreté et des accessoires des chaudières à vapeur, a présenté à la Société d'encouragement un nouveau flotteur de son invention qu'il désigne sous le nom d'*indicateur magnétique de niveau,* et qu'il combine à volonté avec une soupape et un sifflet d'alarme ordinaires, ce dernier disposé, d'ailleurs, de manière à fonctionner également, qu'il y ait excès ou défaut d'eau dans la chaudière.

Cet indicateur, pour lequel M. *Lethuillier-Pinel* a pris un brevet en 1851, est fondé sur un principe qui n'avait point encore été appliqué, que je sache, à l'objet dont il s'agit.

Il se compose d'un flotteur métallique creux [1] suspendu à une tige dont la

[1] Si l'emploi d'un flotteur creux soulevait quelque objection, rien n'empêcherait, sans que l'appareil perdît ce qui le caractérise spécialement, d'employer un flotteur en pierre équilibré par un contre-poids.

partie supérieure se meut dans une boîte rectangulaire en cuivre fixée au dôme de la chaudière, et est munie d'un barreau d'acier fortement aimanté. Extérieurement, et contre l'une des faces de la boîte, se trouve une petite aiguille en fer isolée de tout support et maintenue, contre la boîte, par l'attraction seule de l'aimant. Ce dernier monte et descend avec le flotteur, et entraîne avec lui l'aiguille qui parcourt les divisions d'une échelle dont le zéro correspond au niveau normal de l'eau dans la chaudière.

Le tout est habituellement recouvert d'une glace qui protége l'aiguille et maintient l'échelle constamment propre. Pour surcroît de précaution, M. *Lethuillier-Pinel* a soin de dorer toute cette face de la boîte, afin qu'elle reste constamment brillante et que les divisions y soient bien apparentes.

Dans l'indicateur complet, tel qu'il est sous les yeux de la Société, le dessus de la boîte porte une tubulure fermée par une soupape qui s'ouvre de haut en bas et est maintenue en place par un petit ressort à boudin. Lorsqu'elle est ouverte, elle dirige un jet de vapeur sur le sifflet d'alarme qui est établi à peu près comme dans les appareils ordinaires. Un système de leviers, dont la disposition est facile à concevoir, ouvre cette soupape, soit lorsque le barreau aimanté descend à $0^{m},05$ au-dessous de son niveau normal, soit lorsqu'il s'élève à $0^{m},12$ au-dessus.

L'appareil dont je viens de donner une idée paraît présenter plusieurs avantages sur les flotteurs ordinaires. Ceux-ci, en effet, sont loin, en général, de donner des résultats satisfaisants. Suspendus, habituellement, à un fil de cuivre qui traverse le dessus de la chaudière dans une petite boîte à étoupe, ils ne laissent presque jamais que le choix entre deux inconvénients, ou de trop serrer la garniture, ce qui rend l'appareil peu sensible ou même inutile, ou de ne pas la serrer suffisamment, ce qui occasionne presque toujours une fuite de vapeur. En outre, ce fil de cuivre est assez rapidement détruit, et quand le chauffeur le remplace, on est exposé à ce que le fil nouveau n'ait pas toujours exactement la longueur convenable, de sorte qu'après ce remplacement les indications de l'appareil peuvent être entachées d'inexactitude. Au contraire, le flotteur de M. *Lethuillier-Pinel* est muni d'une tige solide de longueur invariable et réglée selon le diamètre de la chaudière. Cette tige a un autre avantage, c'est qu'on la démonte en faisant sauter une simple clavette; ce qui permet d'enlever le flotteur avec la plus grande facilité, lorsque le chauffeur entre dans la chaudière pour la nettoyer. Enfin M. *Lethuillier-Pinel*, en réunissant sur une même tubulure le flotteur ordinaire, le sifflet d'alarme et, quand on le veut, une soupape de sûreté, évite de pratiquer un aussi grand nombre d'ouvertures sur le dessus de la chaudière, ce qui n'est pas sans quelque intérêt lorsque celle-ci est de petite dimension.

Quelques personnes pourraient craindre, peut-être, que l'influence pro-

longée d'une température souvent supérieure à 150° ne finît par produire le même effet qu'un recuit à une température plus élevée, c'est-à-dire ne fît disparaître l'aimantation du barreau d'acier; mais il paraît qu'il n'en est rien, et que des appareils en service depuis trois ans fonctionnent encore comme le premier jour : peut-être, indépendamment de la force coercitive naturelle de l'acier employé, l'aiguille indicatrice est-elle utile, comme armure, pour maintenir l'aimantation.

L'appareil complet (flotteur, sifflet et soupape) est livré, par l'inventeur, au prix de 200 fr., et, sans la soupape, au prix de 170 fr. Ce prix peut paraître, au premier abord, un peu élevé; mais il est bien compensé, je crois, indépendamment des avantages signalés ci-dessus, par la suppression de la sujétion et de la petite dépense journalière qu'entraînent toujours l'entretien et le graissage du presse-étoupe d'un flotteur ordinaire.

En résumé, votre comité des arts mécaniques, convaincu qu'une alimentation bien régulière des chaudières est le meilleur préservatif contre le danger des explosions, estime que l'appareil breveté de M. *Lethuillier-Pinel*, comme moyen exact et commode de constater à chaque instant le niveau de l'eau, est très-digne d'être porté à la connaissance des industriels qui emploient des chaudières à vapeur.

Il a l'honneur de vous proposer, en conséquence,

1° De remercier l'inventeur de sa communication;

2° D'ordonner l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin*, avec un dessin de l'appareil et une légende explicative.

Signé J. Callon, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 29 *novembre* 1854.

LÉGENDE EXPLICATIVE DES FIG. 11 A 14 DE LA PLANCHE 5.

Fig. 11. Élévation, vue de face, de la boîte du flotteur-indicateur magnétique du niveau d'eau des chaudières à vapeur.

Fig. 12. Section verticale de l'appareil, prise parallèlement à la face graduée servant d'indicateur.

Fig. 13. Autre section verticale sur la ligne A B, *fig.* 14.

Fig. 14. Section horizontale prise sur la ligne C D, *fig.* 11 et 13.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

A, boîte carrée en cuivre portant à sa partie supérieure un sifflet B et montée sur une colonne C boulonnée sur la chaudière.

A l'extrémité inférieure de la tringle verticale D est attachée une boule de flotteur en cuivre ou autre matière nageant dans l'eau de la chaudière; cette tringle, qui traverse librement un guide *a* au bas de la colonne C, est vissée

à un aimant en fer à cheval E, dont l'extrémité *b* est repliée à angle droit pour se présenter perpendiculairement à l'une des faces de la boîte de cuivre A.

Le bout *a* de l'aimant affleure la paroi de la colonne, et il est muni, à sa partie supérieure, d'un taquet *c* qui se trouve de même presque en contact avec la face opposée de la colonne. De cette manière, le flotteur et sa tringle sont suffisamment guidés dans leur mouvement par le guide *a* et par l'aimant lui-même.

La face de la boîte A, voisine des pôles de l'aimant, est graduée comme on le voit *fig.* 11. On pose librement, contre cette face graduée, un indicateur *d*, en fer ou en acier, qui est attiré et maintenu contre la boîte par l'attraction de l'aimant qui se fait sentir au travers du cuivre.

Si le flotteur s'élève ou s'abaisse, l'aimant et par suite l'aiguille *d* suivent tous ses mouvements, et le niveau de l'eau se trouve parfaitement indiqué. Il est important de diminuer le plus possible le frottement de l'aiguille contre la face de la boîte A, afin qu'elle suive l'aimant dans tous ses mouvements avec une grande facilité, et qu'elle ne coure pas le risque de tomber par suite d'un mouvement brusque du flotteur. A cet effet, l'auteur a arrondi l'aiguille.

La communication de la vapeur avec le sifflet est interrompue par une tige F formant un cône *e* à sa partie inférieure et entourée d'un ressort en spirale G qui la rappelle continuellement de bas en haut pour fermer l'orifice interne du sifflet. L'extrémité inférieure de cette tige s'articule avec un levier H qui a son centre de mouvement dans une chape *f*, et qui se recourbe à angle droit de manière à former une branche verticale *g*.

A l'autre bout du levier H s'attache une tringle I par le moyen d'une fourchette *h*, dans laquelle elle se visse, afin de pouvoir en régler la longueur à volonté. La tringle I, qui est en cuivre, comme toutes les pièces de cet appareil à sifflet, passe entre les deux branches ou pôles de l'aimant, et est traversée à son extrémité inférieure par une petite tige horizontale *i*.

Si le niveau de l'eau baisse considérablement, l'extrémité recourbée *b* de l'aimant s'appuie sur la tige *h*, y reste en quelque sorte suspendue et opère sur la tringle I une traction qui réagit sur le levier H et sur la tige F, laquelle descend. Le cône *e* quitte alors l'ouverture qu'il fermait, et la vapeur, se précipitant par cette issue et une autre *j*, arrive dans le sifflet B et donne aussitôt l'alarme.

Si, au contraire, le niveau de l'eau dépasse son maximum, le taquet *c* vient butter contre le bras *g* du levier H ; alors celui-ci, tournant autour de son centre, attire la tige F, et le sifflet avertit de nouveau le chauffeur.

On peut faire agir le sifflet à la main en appuyant sur le bouton J qui surmonte la tige F.

On recouvre la face graduée de la boîte A d'une lame de verre servant à protéger l'aiguille indicatrice et à empêcher qu'elle soit détachée par une cause extérieure.

(*Bulletin de la Société d'enc.*)

REMARQUES

SUR LES CHAUDIÈRES A DEUX FOYERS INTÉRIEURS

DE FAIRBAIRN,

OPÉRANT LA COMBUSTION PARTIELLE DE LA FUMÉE,

PAR M. LE PROFESSEUR RUELHMANN.

(Extrait traduit du *Dingler's Polytechnisches Journal*, février 1854, page 242, d'après les *Mittheilungen des hannoverschen Gewerbe-Vereins*.)

PLANCHE 6, FIGURES 1 A 6.

En visitant, dit l'auteur, les établissements industriels de l'Angleterre et de l'Irlande, durant l'exposition de l'industrie et pendant le cours de l'année suivante, j'ai plusieurs fois rencontré et entendu citer avec des éloges unanimes les chaudières à vapeur de M. *Fairbairn*, de Manchester. Ces chaudières sont à foyers intérieurs, ménagés dans deux cylindres établis l'un à côté de l'autre, dans une chaudière principale. Sur le continent, je n'avais pas encore vu d'appareils de ce genre, et ces appareils paraissent même n'être connus dans l'industrie que par une publication du *Civil Engineer's* de 1845, et par l'emprunt qu'en a fait à ce recueil le *Polytechnisches Centralblatt* de la même année.

Trop souvent les objets d'une valeur réelle, et notamment les perfectionnements, sont négligés aussitôt après qu'ils ont été créés, parce que les inventeurs offrent à la fois trop de nouveautés, auxquelles personne n'est spécialement chargé de présenter la pierre de touche, afin de retenir tout ce qui s'y trouve d'utile. Aussi, en Allemagne et, autant que je puis le savoir, en France, est-il précisément arrivé que les chaudières dont je parle n'ont reçu aucune application. De simples chaudières cylindriques, souvent accompagnées de

bouilleurs, ou bien des chaudières du système de Cornouailles, à un cylindre dans lequel se trouve le feu, sont les seuls générateurs fabriqués par les établissements de construction de machines, malgré tous les défauts que renferment ces appareils.

C'est donc avec une véritable satisfaction que j'ai appris dernièrement de M. *Kay*, ingénieur et mécanicien, à Bury (Lancashire), que l'on reconnaissait de plus en plus en Angleterre les avantages des chaudières de *Fairbairn;* que lui-même, M. *Kay*, en faisait alors usage, et qu'il se proposait de les employer dans l'établissement de filature et de tissage pour le coton que construit en ce moment une compagnie hanovrienne.

Par ces motifs, il ne me paraît pas superflu de signaler de nouveau l'existence et les avantages de ces chaudières, ni de contribuer à en propager l'emploi en Allemagne, quoiqu'un laps de temps de dix ans se soit écoulé depuis que M. *Fairbairn* a pris sa première patente (en avril 1844).

La *fig.* 1, *pl.* 6, représente une coupe longitudinale de cette chaudière, selon la ligne brisée 1, 2 de la *fig.* 3; la *fig.* 2 en est la coupe horizontale passant par la ligne 3, 4 de la même figure. On voit, dans la *fig.* 3, une coupe transversale faite selon la ligne 5, 6 de la *fig.* 1, et dans la *fig.* 4, la vue antérieure de l'appareil, des portes des foyers, et du trou d'homme *m, m;* enfin les *fig.* 5 et 6 indiquent, sur une plus grande échelle, les moyens employés pour consolider les surfaces planes par des cornières et des tôles angulaires. On n'a pas dessiné dans ces figures les foyers, le flotteur, les soupapes de sûreté, ni plusieurs autres détails. La *fig.* 5 est une coupe selon la ligne 7, 8 de la *fig.* 6, et la *fig.* 6, une coupe selon la ligne 9, 10 de la *fig.* 5.

Le corps A de la chaudière est cylindrique dans toute son étendue, et celui qui est employé dans le cas que j'ai mentionné porte 9^{m},144 de longueur et 2^{m},134 de diamètre. Les cylindres à feu, B et B', ont chacun 0^{m},800 de diamètre. Cependant, afin de gagner un peu de hauteur et d'espace, on a rendu légèrement elliptique la forme transversale près des grilles D, D' et des ponts E, E'. Au-dessous de ces ponts, selon l'usage connu, on a ménagé des ouvertures spécialement destinées à introduire de l'air atmosphérique dans la capacité qui se trouve derrière le pont et à augmenter ainsi la combustion de la fumée.

Lorsque la chaudière est en activité, les gaz qui se forment pendant l'ignition partent des foyers DE, D'E', sortent avec la fumée par les extrémités F, F' des cylindres B, B', passent dans le carneau C, reviennent sur le devant de la chaudière par le carneau G, et se rendent à la cheminée par le carneau J et le conduit K.

Il est facile de reconnaître un avantage que présente cette disposition, avantage qui consiste dans la combustion partielle de la fumée. Si l'alimenta-

tion a lieu sur l'une des grilles, tandis que le feu de l'autre est complétement allumé, la réunion dans le carneau C, et plus loin dans le carneau G, des courants gazeux provenant des deux foyers, opère la combustion partielle des matières fuligineuses qui sont entraînées avec les produits de la combustion, immédiatement après l'addition de la houille.

Ces chaudières possèdent un second avantage qui est relatif, et que l'on reconnaît en les comparant avec les chaudières dites *de Cornouailles*, où se trouve un seul cylindre intérieur contenant le foyer. Cet avantage consiste en ce que, toutes choses étant égales d'ailleurs, la hauteur de l'eau au-dessus de la partie supérieure des cylindres à feu peut toujours être proportionnellement plus grande. Par conséquent, on a beaucoup moins à craindre que cette partie ne se brûle et ne se perce, ainsi qu'on l'observe souvent dans les chaudières de Cornouailles.

Depuis la patente de 1845, ces chaudières ont successivement reçu deux améliorations qui ne me semblent pas moins importantes. D'abord, on a fortifié les extrémités planes de l'appareil qui contient le foyer, par les armatures qui sont représentées dans les *fig.* 5 et 6. En second lieu, on y a ménagé un trou d'homme *m, m, fig.* 4, sans lequel la partie de la chaudière qui se trouve au-dessous des cylindres à feu serait difficile à nettoyer et à délivrer des incrustations.

Depuis quelque temps, M. *Fairbairn* a encore apporté une modification à ces chaudières. Elle consiste en ce que, à 3^m,048 environ de la partie antérieure, les cylindres à feu B, B' se réunissent en un seul cylindre d'environ 3^m,048 de longueur, que l'auteur nomme *chambre à mélange*. Les autres 3^m,048 forment une chaudière tubulaire, analogue à celles des locomotives, chaudière destinée à absorber (en partie) la chaleur des fluides élastiques qui sortent de la chambre à mélange, et à la faire passer dans l'eau environnante.

Cependant, ce dernier appareil, comme toutes les autres chaudières tubulaires, est trop cher pour les usages de l'industrie ordinaire, quoique l'adjonction de la chambre à mélange soit incontestablement un moyen propre à rendre plus complète la combustion de la fumée.

(*Idem.*)

MACHINE

À DOUBLE ACTION POUR CISAILLER ET DÉBOUCHER,

PAR M. HUGH-DONALD.

(Traduit du *Practical Mechanic's Journal*, mars 1854, page 278.)

PLANCHE 6, FIGURES 7 ET 8.

Cette machine est en activité dans les chantiers de MM. *Lawrie* et comp., constructeurs pour la marine à Glascow; elle y est regardée comme un appareil très-utile.

La *fig.* 7, *pl.* 6, en représente l'élévation latérale, où l'on a supprimé les organes de transmission de mouvement; la *fig.* 8 en est le plan.

Cette machine possède une quadruple action, ou plutôt elle peut cisailler et déboucher sur chacun de ses deux côtés. Elle consiste principalement en un bâti de fonte A, au centre duquel est assemblé un levier vertical B dont l'axe de rotation C est horizontal. L'extrémité inférieure de ce levier est liée à une bielle D, commandée par une manivelle qui reçoit l'action d'un moteur quelconque et qui communique aux deux bras du levier un mouvement alternatif. La tête de ce levier porte, fixée sur chacun de ses côtés, une lame E dont la ligne d'action est courte et peu élevée au-dessus du centre de rotation du levier.

Les lames inférieures F, F, qui correspondent aux lames mobiles, sont fixées sur le bâti de l'appareil. Elles se trouvent ainsi disposées des deux côtés du levier qui, en oscillant, coupe à sa droite et à sa gauche. Deux hommes peuvent donc se servir en même temps de cette machine pour cisailler. D'ailleurs, l'une des lames mobiles s'abaisse, tandis que l'autre s'élève, ce qui permet aux ouvriers d'opérer sans peine sur des pièces de métal qu'il serait plus difficile de travailler par les moyens ordinaires. Il suffit, en effet, de donner d'abord un coup de cisaille d'un côté, puis de retourner la pièce, pour achever de séparer le morceau en frappant un second coup de l'autre côté.

La machine peut encore être employée à déboucher et à river; ce que l'on exécute en plaçant des poinçons mobiles dans les tiges G, de chaque côté du levier principal, un peu au-dessous du centre de rotation.

Chacune de ces tiges se meut dans une cavité horizontale qui sert de guide et qui est pratiquée dans le bâti. L'extrémité intérieure de chaque tige est assemblée à clavette sur le levier, avec le jeu nécessaire pour la facilité du mouvement, tandis que l'extrémité extérieure est saillante et peut faire pénétrer le poinçon dans une douille H, soutenue par un renflement ménagé sur le bâti.

Ces tiges, terminées soit par un poinçon, soit par un rivoir, opèrent donc alternativement.

L'appareil que nous décrivons réunit ainsi l'usage d'une double cisaille établie au centre d'un bâti pesant et résistant, avec l'action d'une machine à déboucher ou à river dont le travail s'exerce un peu plus bas.

(*Idem.*)

DORURE ET ARGENTURE SUR TOUS LES MÉTAUX

SANS LE SECOURS DE LA PILE,

PAR MM. PEYRAUD ET MARTIN.

Ce procédé, qui est une véritable dorure au pinceau, s'exécute à froid et s'applique aussi à l'argenture et à tous les métaux sans distinction; se faisant à la main, il permet à l'opérateur de répartir d'une manière égale la couche d'or ou d'argent. De plus, il présente l'avantage très-important de permettre de dorer certaines parties d'un objet tandis qu'on en argenterait d'autres, produisant de la sorte des dessins très-variés.

Après avoir galvanisé, par les procédés ordinaires, les objets à dorer, on les recouvre au pinceau d'une couche d'or ou d'argent préparée de la manière suivante :

Pour l'application de l'or, on mélange dans une capsule 10 grammes d'or laminé, 20 grammes d'acide muriatique et 10 grammes d'acide nitrique. On fait évaporer ce liquide en plaçant la capsule sur un feu modéré et en remuant continuellement avec un tube de verre jusqu'à ce que l'or ait passé à l'état de chlorure; on laisse ensuite refroidir, puis on dissout dans 20 grammes d'eau distillée.

Cela fait, on prépare une dissolution de 60 grammes de cyanure de potassium dans 80 grammes d'eau distillée, et on mélange ce liquide avec le précédent dans un flacon que l'on a soin de remuer pendant vingt minutes. On filtre ensuite le mélange.

Enfin on mêle 100 grammes de blanc d'Espagne sec et tamisé avec 5 grammes de crème de tartre pulvérisée.

On délaye cette poudre mélangée dans une certaine quantité du liquide ci-dessus décrit, de manière à en former une bouillie assez épaisse pour pouvoir l'étendre au pinceau sur l'objet à dorer.

Il suffit alors de laver l'objet ainsi recouvert en le nettoyant avec une brosse grossière pour en enlever la poudre, et l'opération est terminée.

Quant à l'argenture, les auteurs procèdent ainsi qu'il suit :

Ils font dissoudre 10 grammes de nitrate d'argent dans 50 grammes d'eau distillée, puis 25 grammes de cyanure de potassium dans 50 grammes d'eau distillée ; on mélange les deux liquides.

Enfin on mêle 100 grammes de blanc d'Espagne tamisé avec 10 grammes de crème de tartre pulvérisée et 1 gramme de mercure.

Les inventeurs se servent de cette poudre et du liquide correspondant de la même manière que pour la dorure.

(*Génie industriel.*)

NOUVEAU VERNIS,

PAR M. HYDE.

On prend de l'huile de lin que l'on met dans un vase de fer ou de cuivre ayant un couvercle bien ajusté. Le vase ne doit être rempli qu'à moitié ; on le place sur le feu et on fait bouillir pendant trois heures environ. Au bout de ce temps, on allume l'huile et on la laisse brûler pendant dix minutes à peu près, afin qu'elle prenne une certaine consistance. On éteint la flamme, et on met le couvercle que l'on fixe solidement à l'aide d'un poids. Après quinze minutes, on prend des essais. Si la matière a suffisamment de consistance pour ne pas couler sur un morceau de verre, elle est assez cuite ; sinon, il faut la traiter comme pour lui faire acquérir la consistance nécessaire. On laisse refroidir le vase toujours fermé et, quand la température du contenu est tombée à 25 ou 30° C., on ajoute de l'essence de térébenthine en quantité suffisante pour que la masse puisse s'appliquer à la brosse ; on passe le tout à travers une chausse en flanelle.

Ce vernis peut s'appliquer sur tous les objets en bois, en métal et en papier mâché ; il doit être fixé par la chaleur en plaçant les objets dans un four. Il protége les objets en fer et en fonte contre l'oxydation.

On peut, par une addition de matières, lui donner d'autres couleurs que la couleur brune qu'il a naturellement. (*Description des brevets d'invention*, t. XIV, 21 février 1849.)

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

PROCÉDÉ

D'ÉPURATION ET DE DISTILLATION DES GOMMES DITES RÉSINES MOLLES,

PAR M. HUGUES.

Les gommes, produit brut des arbres résineux, sont soumises à deux opérations distinctes, l'épuration et la distillation; elles sont d'abord versées dans un premier réservoir placé au bas de la chaudière à épurer; quand ce réservoir est plein, on laisse reposer la matière, qu'on transvase ensuite dans la chaudière chauffée modérément jusqu'à parfaite liquéfaction de la matière. A une certaine distance du fond de celle-ci, est pratiqué un déversoir ou tuyau de fuite pour laisser écouler la matière bien chaude et reposée à travers une plaque percée de trous ne permettant le passage qu'aux très-petits corps étrangers qui peuvent se trouver dans la gomme; tout le reste est retenu au fond de la chaudière en contre-bas du tuyau de fuite. Par ce premier filtrage, la matière se trouve aux trois quarts épurée.

A la sortie de la chaudière, la gomme coule sur un filtre en toile métallique, garni d'une légère couche de paille; ce filtre est placé à l'orifice d'un entonnoir en métal chauffé par deux tuyaux de chaleur qui font le tour d'une seconde grande chaudière.

De ce second filtre la matière passe à travers un autre filtre en laine destiné à retenir tous les corps étrangers qui ont pu échapper aux précédentes épurations.

De ce filtre en laine la matière passe par le fond de l'entonnoir percé dans une grande chaudière chauffée par les deux tuyaux de chaleur dont on vient de parler.

La matière tenue légèrement chaude dans cette chaudière y est puisée pour se rendre à une chaudière d'attente mise en rapport avec la cucurbite, au moyen d'un tuyau muni soit d'une soupape, soit d'un tampon, soit d'un robinet.

Cette chaudière d'attente est chauffée au degré voulu par une prise de

chaleur au foyer de l'alambic pour que la matière arrive dans ce dernier prête à entrer en ébullition.

Tous les vases dont on vient de parler doivent être parfaitement couverts, afin d'éviter toute évaporation de la partie essentielle de la gomme.

Le corps de la cucurbite est un tube tronqué aussi large à son orifice qu'à sa base, afin d'éviter tout étranglement et de faciliter l'ascension, le développement et la condensation de la vapeur. On y adapte intérieurement un appareil destiné à diviser la vapeur, à lui procurer un grand développement de parois et à éviter qu'une fois condensée elle puisse retomber dans la cucurbite. Ce système consiste dans la disposition de plusieurs éventails en feuilles de cuivre minces, cannelées, percées à jour dans la partie supérieure des cannelures; tous ces éventails circulaires aboutissent à la base du chapiteau pour transmettre l'essence dans le serpentin.

Pour éviter les coups de feu qui décomposent la matière chauffée à feu nu, l'auteur a supprimé ce dernier en faisant reposer la cucurbite sur une voûte en briques réfractaires et en ménageant un tour de feu qui chauffe ce dernier à sa base jusqu'au niveau où arrive la matière à distiller.

L'auteur a compris dans les accessoires de sa fabrication trois appareils, savoir 1° un nettoyeur pour dégager complétement la gomme adhérente aux parois des barriques après qu'on les a vidées; 2° un appareil pour utiliser tous les résidus de l'atelier qui sont imprégnés de gomme; 3° un pressoir pour retirer toute la matière de la chaudière à épurer. (*Description des brevets*, t. xv, p. 18.) (*Idem.*)

PROCÉDÉS

POUR DONNER AUX TISSUS ET AUX FILS TEINTS OU IMPRIMÉS UN APPRÊT ET UN LUSTRE MÉTALLIQUES,

PAR MM. EDWARD SCHISCHKAR ET CRACE-CALVERT.

Les procédés que MM. *Edward Schischkar* et *Crace-Calvert* ont fait breveter en Angleterre le 6 janvier 1854 sont basés sur la décomposition, par l'hydrogène sulfuré, de certains sels ou oxydes métalliques, tels que ceux de cuivre, de plomb et de bismuth; ils s'appliquent aux tissus et aux fils de soie, de laine, ou d'un mélange de ces deux matières.

Il y a deux manières d'opérer, suivant que l'on veut imprégner le tissu d'un

sel soluble ou d'un sel insoluble. Supposons que l'on veuille employer le sulfate de cuivre : on fait une dissolution aqueuse de ce dernier sel, et on y plonge l'étoffe quelques minutes, si elle est peu épaisse et si elle peut supporter une certaine élévation de température (environ 200 degrés *Fahrenh.*); s'il n'en est pas ainsi, et si, à cause des couleurs dont l'étoffe est recouverte, on doit opérer à froid, le contact doit être prolongé pendant trois heures. On peut par une action mécanique, par l'agitation, rendre l'incorporation du sel plus complète.

Au sortir de ce bain, l'étoffe est passée entre deux cylindres, ou placée sous une presse, où elle subit une pression considérable, qui lui enlève, autant que possible, l'excès de sel de cuivre qu'elle contient; on la lave ensuite à l'eau, puis on la soumet à la presse de nouveau. Ce dernier lavage doit être exécuté rapidement, de manière à n'enlever que l'excès de sel sans toucher à celui qui s'est combiné avec les fibres du tissu. Si l'on veut recouvrir ce dernier d'un oxyde métallique, on le passe, après l'avoir imprégné du sel soluble, dans un bain alcalin qui précipite, sur le tissu même, l'oxyde de cuivre, de bismuth ou de plomb. Si l'on veut employer le sulfate de plomb, on imprègne l'étoffe d'un sel soluble de cette base, puis on la plonge dans un bain d'acide sulfurique. Tous ces détails peuvent s'appliquer aussi bien aux étoffes imprimées qu'aux étoffes teintes; il suffit, pour cela, de faire des réserves au moyen de cylindres gravés.

Les étoffes, ou les fils, après avoir été imprégnés ainsi d'un sel ou d'un oxyde métallique, sont soumis à un courant de vapeur d'eau chargée d'hydrogène sulfuré, dans un vase clos; ils acquièrent, par cette opération, un lustre, un brillant métallique très-remarquable. Il faut avoir soin, dans ces divers traitements, de choisir ceux qui conviennent le mieux aux tissus dont on s'occupe, et ne peuvent, en rien, attaquer les couleurs dont ils sont recouverts. (*Repertory of patent inventions*, septembre 1854, p. 236.)

(*Idem.*)

AUTRE PROCÉDÉ POUR APPRÊTER LES TISSUS,

PAR M. THOMAS IRVING.

L'invention de M. *Thomas Irving*, dont le but est le même que celui de la précédente, consiste dans l'emploi des sels solubles d'étain, de zinc et d'argent, conjointement avec des cyanures et un courant de vapeur d'eau. Ce procédé s'applique surtout aux étoffes de laine, et à celles mélangées de laine et coton;

on en obtient les meilleurs effets en prenant des étoffes teintes préalablement. Si le métal que l'on veut employer pour donner à ces dernières un lustre et une brillante apparence est l'étain, par exemple, on opère de la manière suivante : on recouvre l'étoffe ou le fil avec une solution de stannate de potasse ou de soude, puis on les fait passer dans un bain de cyanure d'étain; ces opérations se font à une température de 140 degrés *Fahrenheit* environ. On les soumet ensuite à l'action de la vapeur dans un vase clos, chauffé de façon que cette dernière ne puisse se condenser. Cette opération doit durer de vingt à trente minutes.

Le tissu est ensuite lavé et séché; dans certains cas, il est avantageux de le passer, au sortir du cyanure d'étain, dans un bain de sulfate de soude. Le brillant que prend l'étoffe est proportionné à la concentration des liqueurs. On peut aussi le passer d'abord dans du sulfate ammoniacal de zinc, puis dans du cyanure d'étain. (*Repertory of patent inventions*, septembre 1854, p. 246.)

(*Idem.*)

APPAREILS FUMIVORES.

NOTICE HISTORIQUE.

(Suite [1].)

Le problème de la combustion de la fumée est loin d'avoir été résolu jusqu'ici, et le silence à cet égard des ordonnances françaises et anglaises n'a rien qui doive étonner; la question n'est en effet guère plus avancée chez nos voisins d'outre-mer que chez nous. Les diverses dispositions tentées dans les deux pays ne peuvent être considérées que comme des palliatifs.

On a cherché à emprunter, tantôt à la physique, tantôt à la mécanique, des moyens, soit de supplémenter dans les moments donnés la quantité d'air que la grille permet d'introduire dans le foyer, soit d'alimenter ce foyer d'une manière continue.

Or, les procédés mécaniques, quoique remplissant mieux certaines conditions du problème proposé que les dispositions simplement physiques, ont contre eux les inconvénients d'une complication fort grande, d'un prix élevé et d'un entretien fréquent; tel est le système à grille mobile fumivore. Le collier distributeur par une trémie à cylindres cannelés reprend faveur.

[1] Voyez *Bulletin*, livraison de janvier 1855, pag. 25.

Quant aux dispositions physiques consistant à introduire, soit constamment, soit au moment opportun, un supplément d'air froid ou chaud dont l'oxygène vient compléter la combustion de la fumée et des gaz, elles ont pour elles l'avantage d'une simplicité incontestable, d'un prix insignifiant et d'un entretien presque nul; mais, par contre, elles n'ont pas jusqu'à présent rempli toutes les conditions désirables.

On peut bien, soit en disposant deux grilles successives, l'une alimentée de coke, l'autre de charbon, soit en appropriant convenablement les conduits d'air et en ayant à sa disposition un chauffeur intelligent, arriver à rendre un fourneau fumivore pendant la combustion normale du foyer; mais ce que les dispositions simplement physiques, telles qu'elles ont été tentées jusqu'ici, ne donnent pas, c'est d'éviter au moment de la charge du combustible sur la grille cette introduction considérable d'air affluent par la porte du foyer, volume d'air qui, aspiré brusquement par la cheminée, entraîne avec lui les parcelles de charbon et les gaz non brûlés et détermine cette fumée noirâtre que l'on observe à certains intervalles.

On lit à ce sujet, dans le *Dictionnaire des arts et manufactures*, l'article suivant qui explique très-bien les effets produits dans cette circonstance :

« Lorsqu'on vient de charger du combustible frais sur la grille, celle-ci se trouve presque complétement obstruée et, comme l'ont montré des expériences directes et multipliées faites par la commission centrale des machines à vapeur avec l'anémomètre de M. *Combes*, ne laisse passer qu'une quantité d'air presque insignifiante; le combustible éprouve alors une véritable distillation en vase clos et très-brusque, il se forme des produits pyrogénés riches en carbone et en hydrogène qui, en passant sur la sole où la température est assez élevée, se décomposent en donnant lieu à de la vapeur d'eau, à un peu d'oxyde de carbone et d'hydrogène libre, à de l'acide carbonique venant en partie de la faible quantité d'air qui est passée à travers les barreaux de la grille, et à un dépôt de charbon en particules très-ténues qui sont entraînées par le courant gazeux et qui, suivant leur plus ou moins d'abondance, constituent la fumée noire opaque et la fumée légère translucide et jaunâtre. A mesure que l'on s'éloigne du moment de la charge et que par suite la distillation avance, la quantité d'oxygène et d'hydrogène diminue dans le combustible ainsi que la fumée; d'un autre côté, comme la grille se dégage, il passe de plus en plus d'air entre les barreaux, et cet air, en déterminant la combustion d'une partie de plus en plus considérable des produits de la distillation, tend aussi à diminuer la proportion de fumée. Enfin, il arrive un point où, par ces deux causes réunies, on n'aperçoit plus de fumée au sommet de la cheminée, et cet état de choses durera jusqu'à la fin de la charge; nous ne parlons ici que des fourneaux desservis chacun par une cheminée spéciale.

» Pour donner une idée de ce qui se passe pendant la durée d'une charge, nous rappellerons que, d'après les expériences précitées de la commission centrale des machines à vapeur, la quantité d'air qui passe à travers les barreaux de la grille d'un foyer alimenté avec de la houille de Mons, varie dans le rapport de un à quatre, depuis le commencement jusqu'à la fin d'une charge, deux représentant la quantité moyenne d'air qui serait nécessaire pour opérer la combustion complète du charbon dépensé, en supposant cette dépense proportionnelle au temps. On voit donc que la quantité d'air qui traverse la grille aussitôt après une charge est tout à fait insuffisante pour opérer la combustion complète des produits de la distillation. »

Il résulte des observations précédentes qu'il existe dans la disposition ordinaire des foyers une irrationnalité évidente.

Lorsqu'on alimente la grille, les espaces vides strictement nécessaires à la combustion se trouvent obstrués en partie par le combustible frais; or, c'est au moment où il faudrait doubler et tripler la masse d'air nécessaire à la combustion, que cette quantité se trouve au contraire diminuée dans une proportion considérable. Il en résulte alors que la combustion se trouve instantanément interrompue, surtout avec un chauffeur inintelligent.

Mais, pendant que l'air du cendrier cesse son action sur la grille, l'air affluent par la porte du foyer produit au contraire une action nuisible.

Cet air, d'une part, est sans effet sur la combustion, et d'autre part, par suite du tirage de la cheminée, il entraîne brusquement les gaz non brûlés produisant souvent une action funeste sur les bouilleurs.

Nous pensons que l'application des principes de la physique pourrait être mieux appropriée aux foyers industriels pour les rendre fumivores.

En effet, pour éviter cette alternative fâcheuse d'une grille dépourvue de combustible qu'il faut ensuite instantanément recharger (passant ainsi d'un extrême à l'autre, avec les inconvénients plus haut signalés), il nous paraît plus rationnel de diviser le foyer en deux parties distinctes qu'on alimenterait alternativement : l'une des grilles se trouverait ainsi toujours enflammée pendant la charge de l'autre; par suite, la fumée et les gaz développés par la nouvelle charge de combustible seraient respectivement brûlés par la première grille.

Cette division du foyer pourrait également être remplacée par une seule et même grille, mais plus allongée, à la condition d'avoir un bon chauffeur qui à chaque nouvelle charge repousserait le charbon enflammé au fond de la grille et ne déposerait le combustible frais que sur le devant.

Dans l'un comme dans l'autre cas, l'effet funeste de l'introduction d'air inutile par la porte du foyer nous paraît pouvoir être avantageusement atténué par un registre qui, disposé dans le parcours d'un des carneaux, viendrait obstruer le tirage pendant tout le temps de l'ouverture de la porte.

L'intervention d'un tel registre aurait la propriété d'arrêter momentanément la circulation intempestive des gaz non brûlés, déterminée pendant toute la durée de l'ouverture de la porte du foyer.

Au lieu d'une obstruction complète, ce registre, manœuvré par le chauffeur ou par une transmission venant de la porte même du foyer, pourrait être réglé pour n'interrompre que partiellement le courant; son action serait, par cette retenue momentanée, de forcer les gaz à se brûler avant de prendre issue dans la cheminée.

Enfin, pour rendre le foyer complétement fumivore, on peut encore disposer à l'entrée d'un des carneaux supérieurs et sur le devant au-dessus du foyer ordinaire un petit foyer additionnel alimenté de coke par une trémie et qui aurait pour fonction de brûler les gaz à leur dernier passage.

Nous pensons que les deux premières conditions essentiellement physiques peuvent suffire dans la plupart des cas à la solution du problème; la troisième condition, celle du foyer additionnel, rend cette solution plus certaine, mais complique aussi la disposition du fourneau.

La table suivante, qui résume les divers brevets pris en France sur les appareils fumivores, est une première indication des tentatives faites jusqu'ici sur la combustion de la fumée.

Elle nous guidera dans l'examen que nous nous proposons de continuer des appareils les plus convenables à la solution du problème.

Table chronologique des brevets pris en France depuis le 7 janvier 1791 jusqu'au 1er janvier 1854 sur les appareils fumivores.

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Durée.	Dates des brevets.
Giraud.	Appareil dit fumifuge.	5 ans.	26 novembre 1817.
Palisson.	Procédé de construction de tuyaux fumifuges.	10 ans.	12 août 1818.
Nery - Orry et de Corneille.	Appareil fumi-comburateur.	10 ans.	4 mai 1827.
Vaughan.	Application de nouvelles machines soufflantes pour remplacer le tirage des cheminées.	10 ans.	5 septembre 1827.
Fonzi.	Appareil à brûler le charbon de terre sans fumée.	10 ans.	24 septembre 1828.
Macintosch.	Nouveau moyen d'aider à la combustion en l'entretenant avec de l'air chaud.	10 ans.	28 novembre 1829.
Chaussenot.	Appareil fumifuge.	10 ans.	31 mars 1830.
Becquerelle.	Appareil mobile et immobile pour brûler le charbon de terre sans vapeur.	10 ans.	5 décembre '834.
Dutton de Stanley.	Fourneaux fumivores.	20 ans.	— —
Ve Collier.	Système de grille à barreaux mobiles.	10 ans.	25 octobre 1837.
Daviès.	Moyens employés pour brûler la fumée et économiser le combustible.	15 ans.	6 février 1839.

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Durée.	Dates des brevets.
Bennett.	Perfectionnements dans la construction des fourneaux, etc., pour la consommation plus parfaite du combustible et de la fumée.	5 ans.	9 décembre 1841.
Vuillier.	Cheminée dite aérifère-fumivore.	10 ans.	23 février 1843.
Smith.	Perfectionnements dans la construction des fourneaux fumivores et dans leur alimentation.	15 ans.	15 mars 1843.
Jallade.	Fumivore-ventilateur applicable aux cheminées.	5 ans.	6 février 1844.
Thon.	Foyer à combustion renversé et doublé, sans fumée pour tout combustible minéral.	10 ans.	5 avril 1844.
Godson.	Certains perfectionnements apportés à un appareil propre à consumer la fumée.	5 ans.	2 octobre 1844.
Fumaroli.	Appareil fumivore.	15 ans.	9 octobre 1844.
Leriche et Henry.	Appareil contre la fumée.	5 ans.	10 octobre 1844.
Liotard Zucconi et Ferrari.	Système de chauffage fumivore à foyer phloscope.	15 ans.	17 octobre 1844.
Fairclough.	Fourneau fumivore à grille sans fin s'alimentant et se décrassant seule.	15 ans.	21 juillet 1845.
Charpentier.	Appareil contre la fumée.	15 ans.	15 novembre 1845.
Benoit.	Système de fourneau propre à brûler la fumée.	15 ans.	19 janvier 1846.
Six frères et Descat-Crouset.	Système de fourneau fumivore.	15 ans.	18 avril 1846.
Taylor.	Perfectionnements ayant pour objet de brûler la fumée et d'économiser le combustible.	14 ans.	27 août 1846.
Sébille.	Fourneau dit *Economi-fumivore*, applicable à toute espèce de machines industrielles.	15 ans.	17 mai 1847.
Baudon-Porchez et Desurmont.	Système de gargouilles fumivores reproductives et foyer d'alimentation appliqués aux chaudières à vapeur.	15 ans.	21 juin 1847.
Chaumon.	Appareil dit *aspirateur-fumoir*, destiné à empêcher les cheminées de fumer et à en augmenter le tirage.	15 ans.	26 août 1847.
Moulfarine.	Appareil fumivore à grille mobile et à distributeur applicable aux foyers de générateurs à vapeur de fourneaux-calorifères, etc.	15 ans.	10 janvier 1848.
Tailfer.	Perfectionnements apportés aux grilles fumivores.	15 ans.	10 octobre 1849.
Simil et Patulier.	Appareil extracteur de la fumée des cheminées par la vapeur d'eau sans tension et par l'air chaud.	15 ans.	2 février 1850.
Chaussenot jeune.	Appareil dit *aspirateur de la fumée dans les cheminées*.	15 ans.	1er mai 1850.
Hodieu.	Appareil propre à économiser le combustible par l'inflammation des fumées.	15 ans.	5 août 1850.
Rollet.	Disposition de foyer fumivore.	15 ans.	21 novembre 1850.
Tailfer.	Perfectionnements apportés aux grilles mobiles fumivores.	15 ans.	8 février 1851.

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Durée.	Dates des brevets.
Mlle Roucout.	Certaines dispositions dans la construction des barreaux pour la grille des foyers et des fourneaux en général.		
Murat.	Appareil fumivore.	15 ans.	5 avril 1852.
Lecorre.	Appareil fumivore applicable à toutes les grilles fixes des chaudières de terre et de mer.	15 ans.	10 avril 1852.
Stewart.	Fourneau fumivore.	15 ans	15 juillet 1852.
Astouin.	Appareil fumifuge.	15 ans.	20 novembre 1852.
Sorin.	Appareil dit aérifère fumifuge, odorifuge, aérofuge, ou parafumée désinfecteur-ventilateur.	15 ans.	3 février 1853.
Guérin de Coucy.	Appareil fumivore.	15 ans.	1er octobre 1853.
Auréliani.	Genre de grilles mobiles applicables aux appareils de chauffage en général, et à toutes sortes de foyers de machines.	15 ans.	17 octobre 1853.

Ch. Armengaud *jeune.*

(*La suite prochainement.*) (*Génie industriel.*)

NOUVEAU PROCÉDÉ D'IMPRESSION DES TISSUS

IMITANT LA BRODERIE,

PAR M PERROT.

Cette invention, pour laquelle l'auteur s'est fait breveter en 1852, consiste dans un mode d'impression de dessins à l'aide d'un mastic flexible et résistant au lavage, sur lequel on fixe un duvet de tontisse ou tonture de laine, de coton, de soie, etc., blanc ou teint de la couleur qu'on veut obtenir.

Le mastic est composé de gutta-percha, blanchi au chlore d'abord, puis dissous dans le sulfure de carbone ou l'huile de caoutchouc, ou bien encore dans l'huile de naphte ou l'essence de térébenthine, et mêlé ensuite à un peu de poudre de la couleur de la broderie.

L'impression de ce mastic se fait avec la gravure en relief ou la gravure en creux, ainsi que l'impression ordinaire des tissus ; seulement, lorsque le tissu est assez clair pour que le mastic le puisse traverser, on recouvre le doublier, sur lequel il est placé, d'une couche de tonture qui veloute immédiatement l'envers de l'impression.

Aussitôt imprimé, le tissu passe dans une caisse où il est recouvert d'une couche de tonture.

Pour prévenir l'élargissement des parties du dessin résultant de l'affinité du tissu pour les dissolvants de gutta-percha, il est important, à moins d'employer

le mastic très-épais, de faire subir un apprêt préalable au tissu. Une eau tenant en dissolution un peu de gomme ou d'amidon forme un apprêt convenable. Pour retarder, suivant la marche de l'impression, la dessiccation du mastic, l'auteur ajoute à celui-ci de l'huile de naphte ou de l'essence de térébenthine.

Voici les dispositions adoptées par M. *Perrot* pour imprimer au rouleau.

Au-dessus du rouleau gravé très-profondément, est placée une auge ouverte contenant le mastic. Chacun des côtés longitudinaux de cette auge est terminé inférieurement par une racle; les petits côtés extrêmes de l'auge, faits en tissu élastique imperméable, s'appliquent, ainsi que les deux racles, sur le rouleau gravé et s'opposent à la perte du mastic.

Le doublier arrive entre le rouleau gravé et le rouleau presseur dans la situation horizontale, afin de recevoir la couche de tonture qui lui est délivrée par un tamis placé au-dessus. Le tissu descend verticalement jusqu'au niveau du doublier recouvert de tontisse, et là il s'engage, à une petite distance du rouleau gravé, sous un rouleau qui le rend parallèle au doublier avec lequel il passe entre le rouleau gravé et le presseur recouvert de drap. Aussitôt imprimé, le tissu arrive dans la caisse à velouter, où il reçoit une couche de tonture dont l'adhérence est favorisée par de vives secousses.

Quand on veut avoir des jours dans la broderie, l'impression en fournit encore le moyen. En effet, on sait que les rongeants, lorsqu'ils sont employés trop forts, brûlent les indiennes et y font des trous; c'est donc de ces rongeants qu'il faut faire usage. La liqueur des Hollandais peut être employée avec succès; on peut ajouter une dissolution de caoutchouc à celle de gutta-percha dans la composition du mastic.

Au lieu de tonture ou tontisse, on peut déposer, sur le mastic, des poudres quelconques, telles que des poudres métalliques, laques de diverses couleurs, etc., et produire ainsi des effets nouveaux; mais, au lieu de les déposer immédiatement sur les tissus imprimés avec la dissolution de gutta-percha, on peut laisser sécher l'impression, mais alors il faut chauffer le tissu jusqu'à amollissement du gutta-percha pour y faire adhérer les poudres.

En opérant ainsi, il est facile de déposer plusieurs impressions ordinaires sur le tissu, en même temps que l'impression de gutta-percha.

Dans l'impression des étoffes de laine, les tissus couverts de gutta et de diverses couleurs peuvent être passés à la vapeur pour opérer le fixage à la manière ordinaire. L'amollissement du gutta-percha pour y faire adhérer les poudres peut être obtenu en faisant passer le tissu imprimé sur un cylindre ou une plaque chaude pendant qu'un excès de poudre mis en contact avec l'impression permet au gutta-percha amolli de se couvrir. On obtient ainsi le double avantage de faire sécher l'impression ordinaire en même temps que la chaleur amollit le gutta-percha. (*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

REVUE DES REVUES.

The Repertory of Patent Inventions.

N° DE FÉVRIER 1855.

Spécifications de patentes anglaises.

Jennings et *Davenport*. Construction des fours pour les poteries, etc. Mai 1854.

Drewe. Appareil pour obtenir le métal du minerai par le broyage, etc. Mai 1854.

Chanu. Procédé pour dégrossir et préparer la surface du verre. Juin 1854. Communication.

Nelson et *Boyd*. Traitement préparatoire du lin et du chanvre, etc. Juin 1854.

Grimshaw. Perfectionnements dans les chaudières à vapeur. Octobre 1853.

Robinson. Appareil pour mélanger les grains et autres matières. Juin 1854.

Davy. Perfectionnements dans la préparation du lin et du chanvre. Novembre 1853.

Fourdrinier. Appareil pour laver, bouillir, nettoyer et blanchir les chiffons, tissus et matières textiles. Juin 1854.

Coltman. Perfectionnements aux métiers à tricoter. Avril 1854.

La Mothe. Charrettes pour les chemins de fer. Mai 1854.

McGaffin. Perfectionnements dans la fonte ondulée (*corrugated cast iron*). Juillet 1854.

Ryder (*W.* et *J.*). Composition propre à recouvrir les métaux. Février 1854.

Staite. Préparation de la garance et du munjeet pour la teinture et l'impression. Février 1854.

Sorel. Composition pouvant remplacer le caoutchouc, le gutta-percha et certains corps gras. Décembre 1853.

Wagstaffe et *Perkins*. Perfectionnements pour obtenir des métaux de minerais et oxydes. Juillet 1854.

Thomson. Perfectionnements de l'appareil centrifuge employé dans les sucreries. Juin 1854.

Richardson. Perfectionnements concernant la fabrication de l'alun. Juin 1854.

Rochette. Fabrication du savon. Mai 1854.

Blashfield. Porcelaine, poterie, briques et autres articles composés en grande partie d'argile. Juin 1854.

Beale et *Latchmore*. Fabrication des chemises en tricot. Juin 1854.

Gray. Conservation des pommes de terre, racines, plantes, grains et semences. Juin 1854.

Samuelson. Appareil pour couper des navets et autres végétaux. Avril 1854.

Hancock. Pour couper foin, paille et autres matières fibreuses. Juin 1854.

Maniere. Extraction de la tourbe (*peat*) et fabrication de cette tourbe en combustible. Juin 1854. Communication.

Mc Gaffin. Perfectionnements dans la fabrication des tonneaux et vases métalliques. Juillet 1854.

Moss. Moyen d'imprimer des billets de banque, etc., incontrefaisables. Août 1853.

Koczynski. Préparation de la baryte et de ses sels. Mai 1854.

Thompson. Appareil pour régler la quantité de vapeur fournie par les chaudières. Juin 1854.

Cowper. Fabrication de la potasse et de la soude. Février 1854. Communication.

Fontaine-Moreau. Combustible perfectionné. Juin 1854. Communication.

Vouillon. Nouveau procédé pour protéger l'étamage des glaces. Février 1854. Communication.

Horsford. Moyen d'ôter le chlore des substances et des tissus. Mai 1854.

Fontaine-Moreau. Fabrication des chandelles. Mars 1854. Communication.

Wood. Traitement des matières animales et rebuts. Avril 1854.

Le Gros. Conservation des bois de charpente et autres. Mars 1854.

Bethell. Fabrication du coke. Janvier 1854.

Losh. Moyen pour décolorer les résines. Mars 1854.

Johnson. Perfectionnements dans la préparation de la glycérine et dans son application. Janvier 1854. Communication.

O'Malley. Fabrication d'une nouvelle boisson de certaines substances et procédé pour en faire du vinaigre. Janvier 1854.

Chenot. Accumulation, conduite et traitement des gaz de combustion, leur application à des effets métallurgiques et autres. Février 1854.

Liste de 131 patentes anglaises, scellées du 22 décembre 1854 au 19 janvier 1855.

The Mechanics' Magazine.

N° DE JANVIER 1855.

Appareil mécanique patenté de MM. *Howell* et *Jamieson*, pour la fabrication des scies.

Sur la construction des chaudières à vapeur. Lettre signée *Engineer*.

Protecteur cylindrique de l'hélice des navires. Patente de M. *De Penning*.

Fourneau fumivore patenté en faveur de M. *Bayliss*.

Perfectionnements aux fourneaux et chaudières à vapeur, par M. *Forsyth*.

Perfectionnements dans les travaux de la construction navale, patentés en faveur de M. *Lamport*.

Pathologie industrielle. Industries qui affectent particulièrement les yeux.

Propulseur de M. *De Bergue*, pour les navires, patenté.

Sur les chaudières à vapeur tubulaires, par M. *Wright*, de Birmingham.

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Un arrêté royal, en date du 15 février 1855, accorde remise des droits de douane :

Aux sieurs Pettel et Cᵉ, batteurs d'or, à Bruxelles, sur dix-sept mille sept cents feuilles de baudruche ;

A la société de la Lys, à Gand, sur quatre machines à peigner le lin ;

Aux sieurs Bouten, Pieters et Cᵉ, fabricants, à Poperinghe, sur deux mécaniques Jacquard.

Des arrêtés royaux, en date du 5 mars 1855, accordent remise des droits d'entrée :

Aux sieurs Pettel et comp., batteurs d'or, à Bruxelles, sur neuf mille huit cents feuilles de baudruche ;

Aux sieurs Pirotte et comp., fabricants, à Liége, sur une machine à raboter et à mortaiser ;

Au sieur Prayon-De Pauw, fabricant, à Gand, sur deux ballots d'un tissu de coton enduit de caoutchouc, pour la fabrication de plaques et de rubans de cardes ;

Aux sieurs Verhulst et comp., fabricants, à Bruxelles, sur une machine à coudre ;

Au sieur Dehemptinne, fabricant, à Gand, sur deux machines dites : *Damping-machine* et *Forcing-machine ;*

Au sieurs Lousberghs, fabricant, à Gand, sur une machine à découper les étoffes ;

Aux sieurs Desmet, frères, fabricants, à Gand, sur une *tondeuse* pour calicots, et une machine à repasser les racles des rouleaux d'impression ;

Au sieur Tant-Verlinde, fabricant, à Roulers, sur une machine à épeuler ;

A la Société de la Lys, à Gand, sur un étirage à trois têtes, un banc à broches et un étaleur pour lin coupé.

Un arrêté royal, en date du 9 mars 1855, accorde remise des droits de douane :

A la société linière de St.-Léonard, à Liége, sur une machine à peigner le lin ;

Aux sieurs Josson et De Langle, fabricants, à Niel, sur une machine à presser l'argile.

Un arrêté royal du 14 mars 1855 accorde remise des droits de douane :

A la commission directrice de l'école de dessin et de tissage, à Gand, sur une machine dite : tissage pour les métiers à la Jacquard, avec ses accessoires ;

Au sieur Wilford, fabricant, à Tamise, sur trois métiers à tisser ;

A la société de la Lys, à Gand, sur une machine à peigner le lin.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de mars 1855.

Des arrêtés royaux, en date du 1er mars 1855, accordent :

Au sieur Saint-Paul de Sinçay, directeur de la société de la Vieille-Montagne, représenté par le sieur Digneffe, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 10 février 1855, pour des appareils destinés à recueillir les vapeurs de zinc, qui s'échappent des fours à réduction du système silésien;

Au sieur Bonhomme (C.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 12 février 1855, pour un appareil de chauffage au gaz;

Au sieur Cohen (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 février 1855, pour la fabrication d'alcool de glands;

Au sieur d'Auxy (G., marquis), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 février 1855, pour un procédé de fabrication du papier avec la pulpe de la betterave;

Au sieur Claudin (F.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 février 1855, pour des perfectionnements aux pièces de devant de bascule dans les fusils qui se chargent par le tonnerre, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 avril 1850;

Aux sieurs Fraissinet (P.-E.) et Réboul (H.-E.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 février 1855, pour un garde-billet, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 2 février 1855;

Aux sieurs Burke (E.) et Stocker (A.-S.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 février 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des tuyaux en métal, et autres articles analogues, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 27 janvier 1855;

Au sieur Duclos (E.), de Boussois, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 février 1855, pour des perfectionnements dans la production des gaz combustibles, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 janvier 1855;

Au sieur Henfrey (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 février 1855, pour des perfectionnements dans la construction des rampes et plans inclinés des chemins de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 février 1855;

Au sieur Charon (A.-E.), représenté par le sieur Delfosse (A.-C.), à

Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 février 1855, pour un appareil de meunerie appelé par l'inventeur *distributeur Charon*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 janvier 1853;

Au sieur De Bast (C.), fabricant, à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 6 février 1855, pour une carde à coton dite : Carde double ;

Aux sieurs Morel-Fatio et Verdeil, représentés par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 février 1855, pour un procédé perfectionné pour la conservation des substances animales et végétales, breveté en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 31 janvier 1854;

Au sieur Hulett (D.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 février 1855, pour un régulateur pour la distribution du gaz, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 4 janvier 1854 ;

Au sieur Bornèque (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 février 1855, pour l'application au tissage d'un mécanisme à double navette à mouvement alternatif et discontinu à volonté, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 janvier 1855 ;

Au sieur Duclos de Boussois (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 février 1855, pour des perfectionnements dans les procédés de désincrustation des générateurs de vapeur, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 janvier 1855;

Aux sieurs Michel frères (V.-C.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 20 février 1855, pour un genre de tissu à double face ;

Au sieur Bouwens (F.-J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 février 1855, pour des modifications à la machine à vapeur à rotation, brevetée en sa faveur le 22 juillet 1854 ;

Au sieur Timmerhans (M.-E.-L.-C.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 16 janvier 1855, pour une machine destinée à creuser les gouttières des lames de baïonnettes ;

Au sieur Quertinier (L.-A.), à Charleroi, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 février 1855, pour des modifications au four de verrerie, breveté en faveur du sieur L.-J. Brunfaut, le 12 octobre 1854;

Au sieur Martin (L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 février 1855, pour un système d'affiloirs cylindriques, breveté en France, pour 15 ans, le 20 janvier 1855;

Au sieur Grill (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 février 1855, pour un moyen de distribuer de la force motrice à tous les ateliers d'une ville, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 août 1854 ;

A la demoiselle Janné (L.), représentée par le sieur Janné (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 février 1855, pour un appareil dit arrosoir modérateur ;

Au sieur Devisme (L.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 février 1855, pour des modifications au pistolet revolver français, breveté en sa faveur le 7 décembre 1854;

Au sieur Chapel (A.), à Montigny-sur-Sambre, un brevet d'invention, à prendre date le 21 février 1855, pour un appareil destiné à faciliter le laminage du fer;

Au sieur Dufour (P.), à Neufvilles (Hainaut), un brevet d'invention, à prendre date le 23 décembre 1854, pour un chasse-neige à adapter aux locomotives;

Au sieur Kuhlmann (F.), représenté par le sieur Vandievoet (A.), avocat à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 février 1855, pour des procédés de peinture, d'impression et d'apprêtage, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 5 février 1855;

Au sieur Derham (J.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 février 1855, pour une machine perfectionnée propre au peignage de la laine et autres matières filamenteuses, brevetée en sa faveur, en Angleterre, pour quatorze ans, le 14 juillet 1854;

Au sieur Bell (J.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 février 1855, pour un mode d'assemblage et la machine propre à l'exécuter, applicable à la confection des boîtes et à d'autres usages analogues, brevetés en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 25 janvier 1853;

Au sieur Jonet (D.), maître de verreries, à Couillet, un brevet d'invention, à prendre date le 10 février 1855, pour un système de four à étendre le verre;

Au sieur Marchot, fils, représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 février 1855, pour des perfectionnements aux chaussures à semelles en bois;

Au sieur Leroy (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 février 1855, pour un système de lit à ressorts avec sangles de diverses natures;

Au sieur Fontaine (H.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 février 1855, pour une presse double servant à l'impression en taille-douce, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 novembre 1853;

Au sieur Sussenaire (P.-J.), à Tubise, un brevet d'invention, à prendre date le 13 février 1855, pour un tube métallique indicateur du niveau d'eau des chaudières à vapeur;

Aux sieurs Fournel, frères, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 février 1855, pour une disposition de laminoirs destinés à produire les reliefs sur les métaux, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 23 août 1854;

Au sieur Chauvellier (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 février 1855, pour un système de

support à charnière pour ressort, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 septembre 1853 ;

Au sieur Coupé (J.-B.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 13 février 1855, pour un tissu à fils tirés et pour le moyen de le produire, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 avril 1854;

Au sieur Vanderhecht (Ed.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 février 1855, pour un appareil dit : Râteau neige et balayeur;

Au sieur Prenner (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 février 1853, pour un enduit servant à préserver les glaces des effets de l'humidité ;

Au sieur Gallez (M.), à la Bouverie (Hainaut), un brevet d'invention, à prendre date le 14 février 1855, pour l'application de bains métalliques, à température constante, au réchauffement de la vapeur et à la vaporisation de l'eau entraînée dans les machines à vapeur ;

Au sieur Prentiss (G.-M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 février 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des tissus veloutés, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 février 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 8 mars 1855, accordent :

Au sieur Koeckelkoren (L.), à Malines, un brevet d'invention, à prendre date le 19 février 1855, pour une matière propre à produire de l'alcool sans emploi de grain;

Au sieur Sigl (G.), autorisé par l'inventeur, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 février 1855, pour un système de dégraissage des tourillons des machines, breveté en Autriche pour 15 ans, le 5 février 1854, en faveur du sieur Pfannkuche (G.) ;

Au sieur Jansis (A.), bottier, à Bruxelles. un brevet d'invention, à prendre date le 7 février 1855, pour une chaussure à ressort ;

Aux sieurs Florence (L. et L.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 12 décembre 1854, pour un métier continu circulaire à tisser les toiles, les draps, etc.;

Au sieur Nash (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 février 1855, pour des perfectionnements dans les moyens et procédés employés à sécher le malt, les grains et les racines, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 décembre 1854;

Au sieur Wynants (C.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 17 février 1855, pour une machine à lustrer les fils ;

Au sieur Wynants (C.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionne-

ment, à prendre date le 17 février 1855, pour des modifications à la machine à timbrer brevetée en sa faveur le 5 janvier 1854 ;

Aux sieurs Croggon (T.-J.) et Ritchie (W.-B.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 février 1855, pour la fabrication d'une espèce de feutre;

Aux sieurs Rabatté (T.-M.) et Rettig (J.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 février 1855, pour une machine à *rebrousser* les cuirs, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 5 septembre 1854 ;

Au sieur Fromont (M.), à Châtelineau, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 février 1855, pour des modifications au mode de réduction des minerais de fer, breveté en sa faveur, le 11 janvier 1855 ;

Au sieur Francotay (N.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 17 février 1855, pour un système de rails mobiles;

Au sieur Fermont Van Waesberghe (J.), à Lokeren, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 février 1855, pour une modification à l'appareil destiné à la fabrication du vinaigre, breveté en sa faveur en France, le 27 janvier 1853 ;

Au sieur Kips (M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 15 février 1855, pour une boîte à allumettes;

Au sieur Defourny (N.-J.), à Herstal, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 février 1855, pour un moyen de démonter les armes Lefaucheux.

Aux sieurs Gossage (W.) et Deacon (H.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 février 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication du carbonate d'ammoniaque, brevetés en leur faveur en France pour 15 ans, le 9 février 1855 ;

Au sieur Rappaccioli (E.-L.), représenté par le sieur Biebuyck (H., à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 février 1855, pour une fabrication de glaces ou miroirs ductiles, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 février 1855 ;

Au sieur Rimmel (E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 février 1855, pour un enduit imperméable applicable sur toute espèce de tissus, breveté en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 10 novembre 1854 ;

Au sieur de Cazenave (Ch.-F.), représenté par le sieur Bayet (A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 février 1855, pour un procédé d'alcoolisation directe de la betterave en pulpe ou en jus ;

Au sieur Girard (A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1855, pour un appareil de sûreté par l'application du gaz acide carbonique à l'extinction des incendies, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 février 1854 ;

Au sieur Lemoine (C.-F.), à Boussu, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 février 1855, pour des perfectionnements apportés au mécanisme applicable aux machines d'extraction, brevetées en sa faveur le 5 octobre 1854;

Au sieur Ledent-Roza (W.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 19 février 1855, pour une machine à rayer les canons de fusil;

Au sieur Bordet (H.), représenté par le sieur Payen (A.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 17 février 1855, pour des bouchons et bondes ordinaires et hydrauliques imperméables, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 octobre 1852;

Au sieur Bogaert-Vromant, à Courtrai, un brevet d'invention, à prendre date le 18 juillet 1854, pour un appareil destiné à couper le tabac;

Au sieur Feuillat (J.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 février 1855, pour un appareil mécanique propre à étaler et croiser régulièrement la soie sur les tours de filature, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 19 octobre 1854;

Au sieur Damseaux (J.-F.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 26 février 1855, pour une machine servant à velouter et tondre les étoffes de laine;

Au sieur Lambert (C.), fils, à Lodelinsart, un brevet d'invention, à prendre date le 24 février 1855, pour un système de four à verrerie;

Au sieur Carrette (H.), à Néchin, un brevet d'invention, à prendre date le 24 février 1855, pour un appareil à battre le beurre;

Au sieur Rammell (T.-W.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1855, pour des perfectionnements dans les fourneaux et foyers des cheminées, brevetés en sa faveur en France pour 15 ans, le 21 février 1855.

Un arrêté royal, en date du 10 mars 1855, accorde au sieur Spineux (F.), mécanicien à Liége, un brevet d'invention de quinze années, pour un système de production de chaleur et d'action de la vapeur dans les diverses branches d'industrie.

Ce brevet a été demandé antérieurement à la mise en vigueur de la loi du 24 mai 1854.

Des arrêtés ministériels, en date du 15 mars 1855, accordent :

Au sieur Caroulle (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 novembre 1854, pour un système de chauffage des générateurs à vapeur;

Au sieur de Blois (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 février 1855, pour un lit brancard propre au transport des blessés sur le champ de bataille;

A la demoiselle Lorentz (Maria), représentée par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 février 1855, pour

un système d'attache volante pour courroies de mécanique, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 14 février 1854;

Au sieur Dumery (C.-J.), représenté par le sieur E. Legrand, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 février 1855, pour un appareil chargeur destiné à empêcher la formation de la fumée, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er décembre 1854;

Au sieur Roch (E.-M.), à Liége, un brevet d'importation, à prendre date le 26 février 1855, pour des papiers de tenture et des stores descriptifs, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 décembre 1854;

Au sieur Turck (A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 février 1855, pour un procédé de fabrication de soude à haut titre par la réaction du carbonate d'ammoniaque sur le sel marin, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 mai 1854;

Au sieur Gérard (J.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 28 février 1855, pour un système de four de verrerie;

Au sieur Jansenne (H.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 février 1855, pour une visière à soutien applicable aux armes à tonnerre tournant;

Au sieur Daubresse (J.), à la Louvière, commune de Saint-Vaast, un brevet d'invention, à prendre date le 27 février 1855, pour un système de four de fusion pour la fabrication du verre à vitres, glaces, cristaux et bouteilles;

Au sieur Vigoureux (S.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 février 1855, pour un procédé d'impression en relief des étoffes et tissus en général, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 1er février 1855;

Au sieur Weil (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 février 1855, pour un procédé servant à la fabrication de l'alcool, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 25 novembre 1854;

Au sieur Pierrard-Parpaite J.-J.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 février 1855, pour des perfectionnements au démêloir étireur à développement appliqué au peignage, breveté en sa faveur, pour 14 ans, le 20 mai 1852;

Au sieur Pomme (L.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 février 1855, pour des modifications au système d'essieu à contact roulant, breveté en sa faveur le 26 janvier 1854;

Au sieur Fusnot (Ch.), à Saint-Gilles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 février 1855, pour un perfectionnement au système de balle, breveté en sa faveur le 26 mars 1847;

Au sieur Bain (A.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 février 1855, pour des perfectionne-

ments apportés aux armes à feu et aux appareils y relatifs, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 juin 1854 ;

Au sieur Fusnot (C.), à Saint-Gilles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 février 1855, pour des systèmes de cartouches qui s'enflamment par le centre au moyen d'un choc ;

Aux sieurs Piret (J.-B.-G.-F.), Armbruster (C.), Decherrier (L.), ce dernier représenté par Bosch-Spencer (H.), domiciliés à Bruxelles, un brevet d'invention pour un procédé propre à empêcher les explosions occasionnées par le gaz hydrogène protocarboné ;

Au sieur Chobrzynski (Ch.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 1er mars 1855, pour une application de la grille à gradins, brevetée en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 12 février 1855 ;

Aux sieurs Perard (L.) et Berckmans, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 2 mars 1855, pour un piston à vapeur ;

Au sieur André (P.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 mars 1855, pour un moulin destiné à la mouture des grains, blés, châtaignes, etc., breveté en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 27 janvier 1855 ;

Au sieur Bélicard (P.), représenté par le sieur Luycke, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mars 1855, pour un fausset hydraulique, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 18 octobre 1849 ;

Au sieur Grandjean (J.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 6 mars 1855, pour des modifications au fusil Robert, tendant à faire disparaître le crachement ;

Au sieur Kloick (L.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 5 mars 1855, pour un procédé servant à fabriquer un vernis noir ;

Au sieur Bonelli (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 mars 1855, pour des perfectionnements apportés au système de télégraphie électrique, déjà breveté en sa faveur le 29 janvier 1855 ;

Au sieur de Meckenheim (L.-N.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mars 1855, pour une machine à vapeur rotative applicable comme moteur hydraulique ;

Au sieur Liard (J.-L.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mars 1855, pour un appareil servant à distribuer l'huile aux tourillons des machines ;

Aux sieurs Descrimes (J.) et Carbotte (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mars 1855, pour un procédé de fabrication de la levûre ;

Au sieur Schulze (G.), ingénieur civil à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mars 1855, pour une machine se mouvant par les forces primitives de la nature ;

Au sieur Comblain (D.-J.), à Blegny, commune de Trembleur (Liége), un brevet d'invention, à prendre date le 3 mars 1855, pour un système de pistolet à aiguille;

Au sieur Waroux (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mars 1855, pour une fermeture d'un devant de bascule des armes qui se chargent par la culasse;

Au sieur Buysse (L.), à Wetteren, un brevet d'invention, à prendre date le 2 mars 1855, pour un système de chauffage;

Au sieur Hackett (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 mars 1855, pour un procédé de fabrication d'un nouveau tissu, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 17 août 1854;

Au sieur Wauters-Koeckx (C.-J.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 2 mars 1855, pour un système de jalousies en fer de fonte à plants tournants;

Au sieur Stail (L.-F.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 février 1855, pour un calorifère;

Aux sieurs Mauduit (A.) et Ouin (F.-H.), représentés par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 mars 1855, pour un système de machine hydraulique propre à élever l'eau, breveté en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 25 janvier 1855;

Au sieur Livesey (J.), représenté par le sieur Piddington, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 février 1855, pour des perfectionnements dans les métiers à fabriquer les franges ou effilés, breveté en sa faveur en Angleterre pour 14 ans, le 9 août 1854;

Au sieur Everard (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 mars 1855, pour un système de réveil allumant le feu sous une bouilloire à l'heure voulue.

Des arrêtés ministériels, en date du 22 mars 1855, accordent :

Au sieur Timmerhans (A.-E.-L.-Ch.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 7 mars 1855, pour un moyen de forcer le projectile aussi bien dans une arme portative que dans une bouche à feu;

Aux sieurs Nicolle (A.-F. et A.-F.), représentés par le sieur Jones (A.-R.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 27 février 1855, pour un procédé mécanique servant à obtenir l'équilibre constant de la charge dans le tissage des étoffes façonnées, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 30 octobre 1854;

Au sieur Pottet (J.-L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mars 1855, pour des perfectionnements apportés aux armes à feu, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 février 1855;

Au sieur Kinapen (F.-M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 7 mars 1855, pour un pistolet à capsule;

Au sieur Hewitt (P.-C.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mars 1855, pour des perfectionnements dans la construction d'un forté-piano, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 15 décembre 1854;

Au sieur Loret-Vermeersch (F.), à Malines, un brevet d'invention, à prendre date le 8 mars 1855, pour un moyen d'arrêter les convois sur les chemins de fer;

Au sieur Mertens (B.), représenté par le sieur Bonnevie (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 mars 1855, pour une machine à découper le bois en feuilles ou en allumettes;

Au sieur Delperdange (V.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 6 mars 1855, pour un système de construction et d'assemblage de tuyaux ;

Au sieur Gouverneur (L.-J.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 8 mars 1855, pour un système de four-cuisinière destiné à la cuisson du pain;

Aux sieurs Lebel (V.-J.), Fourniol (J.) et Remyon, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 mars 1855, pour une presse typographique pour l'impression de plusieurs couleurs d'un seul coup, la touche se faisant seule, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 25 mars 1854;

Au sieur Mockel (A.), à Vaux-sous-Chèvremont (Liége), un brevet d'invention, à prendre date le 8 mars 1855, pour un système de roulage sur des rails articulés;

Au sieur Botta (T.-F.), à Schaerbeek, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mars 1855, pour un procédé de fabrication de la bière dans le vide avec fermentation et germination en vase clos, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 juillet 1853;

Au sieur de Meckenheim (L.-N.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 mars 1855, pour des modifications à la machine à vapeur à rotation, brevetée en sa faveur le 15 mars 1855;

Aux sieurs Hillel et comp., représentés par le sieur Le Docte (M.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 mars 1855, pour un appareil destiné à extraire la graisse et la gélatine des os au moyen de la vapeur;

Au sieur Sawicki (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 mars 1855, pour des perfectionnements apportés aux procédés propres à employer le calorique et dans leur application à divers usages, brevetés en sa faveur, le 31 août 1854;

Au sieur Saint-Paul de Sinçay, directeur de la Vieille-Montagne, représenté par le sieur Digneffe, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le

9 mars 1855, pour un crible hydraulique intérieur pour la préparation des minerais ;

Au sieur Lambot (J.-B.), à Auvelais, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 février 1855, pour des modifications au système de parachute applicable aux cuffats des mines, breveté en sa faveur le 2 novembre 1854 ;

Au sieur Rives (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 mars 1855, pour un procédé de blanchiment des fils et tissus de chanvre de lin et de coton ;

Au sieur Brunfaut, à Montigny-le-Tilleul, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 mars 1855, pour des modifications aux fours de fusion de verreries, brevetés en sa faveur;

Au sieur Denayer (A.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mars 1855, pour un système de matelas à double face et à ressorts.

Avril 1855. BULLETIN Tome 27. — N° 4.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

Rapport fait par M. CALLA, à la Société d'Ecouragement,

SUR LA SCIERIE A RUBAN

De M. PÉRIN, a Paris.

PLANCHE 7.

Messieurs, votre comité des arts mécaniques a examiné les scieries à ruban de M. *Périn* et m'a chargé de vous en rendre compte.

L'établissement de M. *Périn,* situé dans le faubourg Saint-Antoine, rend, depuis longues années, de très-grands services à l'industrie des meubles.

Vous avez pu voir, au Conservatoire des arts et métiers, le modèle d'une scierie à lame sans fin proposée par M. *Touroude.* Votre *Bulletin* de juillet 1815 rendait compte de cet ingénieux appareil qui paraît avoir fonctionné quelque temps pour un travail spécial, mais qui a disparu de la pratique presque aussitôt.

Quelques mots indiqueront suffisamment les causes pour lesquelles cet appareil et celui de M. *Thouard,* qui trente ans plus tard a repris la même idée, n'ont pu donner des résultats utiles.

Le principe fondamental des trois systèmes de MM. *Touroude*, *Thouard* et *Périn* est le même : une lame de scie, soudée ou rivée de manière à former une lame sans fin, est passée, comme une courroie, sur deux poulies tournant dans le même plan; on imprime un mouvement de rotation à ces poulies et, par conséquent, à la lame ou au ruban denté, et la scie agit ainsi d'une manière continue sur le bois ou sur la matière sur laquelle on veut opérer.

Ce système est simple, rationnel; les essais qu'on en a faits ont réussi, et cependant les appareils de M. *Touroude* et de M. *Thouard* ont été bientôt abandonnés.

L'obstacle principal à l'emploi régulier de ces appareils était la rupture fréquente de la scie. En effet, M. *Touroude* employant des lames relativement larges et épaisses, il était difficile d'obtenir une adhérence suffisante entre ces lames et la poulie motrice, et M. *Touroude* imagina de percer sa lame de trous nombreux venant engrener dans des pointes obtuses dont il garnissait sa poulie motrice. De là, fréquentes ruptures, d'autant plus fréquentes que, la lame étant épaisse, chaque point de la face de la scie qui s'appliquait sur la circonférence des poulies subissait, à son passage, un travail de refoulement très-sensible, tandis que chaque point de la face opposée éprouvait, au même moment, un allongement notable. Ces deux efforts cessaient pour chacune de ces parties de la lame à mesure qu'elles quittaient la poulie pour reprendre leur forme plane, et se reproduisaient de nouveau à chaque passage sur l'une ou l'autre des deux poulies.

M. *Thouard* supprima les trous, mais conserva les lames épaisses et larges. Afin d'obtenir une adhérence suffisante sur la poulie motrice, il fut obligé de donner aux scies une tension plus forte; mais par là il augmenta la fatigue de ces lames, et par suite la cause principale de rupture. On attribua la rupture à la soudure; on essaya et on parvint à fabriquer des lames sans soudure, comme on fabrique aujourd'hui, à Rive-de-Gier, les bandages de roulement des roues de locomotives et de waggons : elles ne cassèrent pas moins, et on abandonna encore ce nouveau système.

M. *Périn* réussit au contraire, non qu'il soit parvenu à éviter absolument la rupture des lames, mais en combinant un ensemble de dispositions telles que la rupture des lames n'a lieu qu'après une très-grande quantité de travail produit, et d'un autre côté en rendant facile et très-peu coûteuse la réparation de ces ruptures; de telle sorte que l'on obtient une relation très-acceptable entre la valeur du travail produit et la dépense de la réparation des lames.

Mais, si cet heureux résultat est devenu pratique et normal, ce n'a été qu'au prix des efforts persévérants et très-intelligents de M. *Périn*.

Il a d'abord posé, comme point de départ, l'emploi de lames de scie d'une section très-réduite. Leur faible épaisseur diminue très-sensiblement les causes de rupture provenant de l'allongement et du refoulement de leurs faces opposées; leur peu de largeur permet de débiter des courbes de très-petit rayon; nous en avons vu dont le rayon n'atteignait pas $0^m,005$ millim.

La table qui reçoit le bois est mobile, et on peut s'assurer, ainsi, que le bois à travailler se présente constamment dans une direction normale à la ligne parcourue par la denture.

Les poulies sont exécutées et équilibrées avec soin, afin d'éviter la perturbation qu'elles pourraient amener dans le mouvement de la lame, si ces conditions n'étaient pas remplies.

La vitesse imprimée au système est très-grande, et M. *Périn* obtient ainsi une grande somme de sciage développée avec un faible effort sur la lame.

C'est surtout dans les guides qui conduisent la scie, à son entrée dans le travail et à sa sortie, que M. *Périn* a apporté les plus grands soins; leur forme, la matière dont ils sont composés, la position qu'ils occupent et qui doit être modifiée pour chaque dimension de bois à débiter, tout cela a été étudié et déterminé avec une intelligence remarquable.

Il ne faut cependant pas croire, sur cet exposé succinct, que la machine de M. *Périn*, pour laquelle il a pris un brevet d'invention et de perfectionnement, soit du nombre de ces appareils tellement délicats que l'usage en devient peu praticable, ou qu'elle exige plus de soins que ceux que l'on peut rencontrer dans un établissement de cette nature.

Votre comité a visité l'établissement de M. *Périn;* il y a trouvé des machines fonctionnant avec régularité et activité depuis un grand nombre d'années, et livrant, à l'industrie, des produits très-bien faits à des prix fort modérés.

Nous avons constaté aussi, par des expériences faites sous nos yeux, que les scieries à ruban de M. *Périn* peuvent opérer sur des pièces des plus petites dimensions et aussi sur des masses d'une grande épaisseur.

Nous avons vu débiter des courbes fort régulières dans une masse de sapin de $0^m,50$ de hauteur.

Elles peuvent être appliquées, avec de grands avantages, aux ouvrages les plus délicats de l'ébénisterie et de la marqueterie, et aussi aux travaux plus lourds des ateliers de modeleurs pour la construction des machines.

Votre comité est d'avis que, en organisant ainsi les scieries à ruban, M. *Périn* a mérité l'approbation et les éloges de la Société d'encouragement, et il a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier M. *Périn* de sa communication;

2° De le féliciter sur le degré de perfection auquel il a conduit son importante industrie;

3° D'insérer le présent rapport au *Bulletin* avec la gravure de l'appareil.

Signé CALLA, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 27 *décembre* 1854.

LÉGENDE EXPLICATIVE DE LA PLANCHE 7.

La *fig.* 1 de la *pl.* 7 représente cette scierie en élévation latérale.

Fig. 2. Élévation vue de face.

Fig. 3. La scierie vue en plan.

Fig. 4. Spécimen d'un bloc de sapin chantourné par cette machine, montrant les nombreuses circonvolutions et courbes produites.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

A, plaque de fondation fixée sur un massif en maçonnerie ou sur un châssis en bois, et recevant les diverses pièces qui composent la machine.

B, montant dont la partie supérieure porte la grande poulie sur laquelle passe la scie sans fin.

C, curseur muni par derrière d'un écrou qui sert à le faire monter ou descendre, suivant qu'on veut tendre ou relâcher la lame de scie.

D, support à deux branches formant deux paliers dans lesquels tourne l'arbre qui reçoit la poulie supérieure. Ce support est mobile sur un centre au moyen des vis *a a;* il est retenu dans la position voulue par les boulons *bb*, afin de mettre la poulie E en rapport avec la poulie F.

E, poulie à une seule joue sur laquelle on colle un cuir, afin que la lame de scie ne puisse glisser. Il est important que cette poulie soit bien égale en poids à celle du bas, et que chacune d'elles soit parfaitement équilibrée, afin d'empêcher, d'une part, la rupture de la lame de scie, ce qui a lieu lorsque l'une des poulies prend plus de vitesse que l'autre, et d'autre part la trépidation imprimée ainsi à la machine.

F, poulie inférieure semblable à la précédente et recevant l'impulsion du moteur.

G, arbre portant, d'un bout, une roue d'angle *c*, et de l'autre une manivelle *d*, à l'aide de laquelle on fait monter et descendre le système qui porte la poulie E.

H, vis retenue à collet dans la partie inférieure de la coulisse du montant B : elle reçoit une roue d'angle *e* menée par la roue *c*, et qui lui imprime un mouvement de rotation.

I, montant fixé sur la plaque de fondation A et servant de support à l'arbre M : il affecte la forme d'une console, afin de dégager la fosse à sciure.

J, autre montant réuni au précédent par l'entretoise N et muni d'un palier *f* qui monte et descend à coulisse, afin de régler la position de la poulie F par rapport à celle de la poulie E.

K, poulie recevant une courroie du moteur principal.

L, poulie à frein fixée sur l'arbre M et destinée à arrêter le mouvement de cet arbre à l'aide du levier d'embrayage *g*.

M, arbre portant les poulies F et K.

N, entretoise réunissant les supports I et J.

O, table montée à articulation sur deux supports *h h'* : une plaque à coulisse *i* sert à retirer la lame lorsqu'on veut la changer.

P, segments de cercle passant dans des gâches et servant à maintenir la table dans la position voulue.

Q, traverse réunissant les deux supports *h h'* et portant le guide inférieur *j*.

RR', bras dans lesquels glisse la colonne S, dont l'extrémité est percée d'une ouverture rectangulaire pour recevoir un taquet de bois *k*, servant de guide supérieur à la lame de scie. Cette colonne permet de monter et de descendre le guide, suivant l'épaisseur des bois à débiter; elle est retenue en place par deux vis de pression *l l'*.

TT, lame de scie sans fin, d'une largeur proportionnée aux courbes qu'on veut obtenir. On fait ces lames avec des ressorts, et on taille les dents par les moyens ordinaires; on réunit les bouts en les brasant ensemble. A cet effet, on lime en biseau, sur une longueur de 1 centimètre, les deux extrémités de la lame que l'on réunit ensuite en les appliquant le long d'une gâche dont le milieu est pris dans un étau; chaque bout est serré sur les pattes de la gâche avec deux petits étaux à main, de sorte que l'on peut réunir les deux biseaux avec du fil de fer et les envelopper ensuite avec un fil de laiton. Dans cet état, on retire les étaux à main, et à 2 centimètres du joint on introduit, de chaque côté, la moitié d'une pomme de terre, afin d'empêcher que la chaleur ne se communique et ne détrempe une grande longueur de lame. Après avoir mouillé le joint, on le saupoudre de borax, et, avec un feu disposé à chauffer seulement la longueur de la brasure, on fait fondre la soudure. Lorsque celle-ci a coulé dans le joint, on retire le feu, on laisse la lame revenir, et, avant qu'elle soit entièrement refroidie, on jette dessus un peu d'eau; après quoi, on plane la lame et on la lime à la dimension voulue.

Fonctions de la scierie. — Pour faire fonctionner la machine, on tend la courroie à l'aide du tendeur. Les rapports des poulies sont établis pour que la lame marche avec une vitesse d'environ 1,500 mètres à la minute.

Le mouvement étant continu, il n'y a pas de force perdue, et la lame peut prendre une vitesse qu'il est impossible de donner à une lame mue par un mouvement alternatif. De là résulte, avec une grande économie de force, une grande quantité de travail produit.

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

INSTRUCTION SUR LES PARATONNERRES.

Les accidents causés, en 1821, par la chute de la foudre sur plusieurs églises ayant déterminé Son Excellence le ministre de l'intérieur à réaliser le projet, conçu depuis longtemps, de garnir ces édifices de paratonnerres, elle a invité l'Académie royale des sciences à rédiger une instruction dont le but principal doit être de diriger les ouvriers dans la construction et la pose des paratonnerres. La section de physique a été chargée, par l'Académie, du soin de faire cette instruction, et aujourd'hui elle vient la soumettre à son approbation.

En cherchant, autant qu'il était en nous, à répondre aux vues de Son Excellence, nous avons cru devoir rappeler succinctement les principes sur lesquels est fondée la construction des paratonnerres, tant pour éclairer ceux qui seront appelés à la surveiller que parce qu'ils ne sont pas assez connus et qu'il est utile de les répandre. L'instruction renfermera donc deux parties, l'une théorique et l'autre pratique, mais qui seront distinctes l'une de l'autre, et qu'on pourra consulter séparément.

PARTIE THÉORIQUE.

PRINCIPES RELATIFS A L'ACTION DE LA FOUDRE OU DE LA MATIÈRE ÉLECTRIQUE ET A CELLE DES PARATONNERRES.

Ce qu'on appelle *la foudre* est l'écoulement subit, à travers l'air, sous la forme d'un grand trait lumineux, de la matière électrique dont était chargé un nuage orageux.

La vitesse de la matière électrique en mouvement est immense; elle surpasse de beaucoup celle d'un boulet au sortir du canon, qu'on sait être d'environ 600 mètres (1,800 pieds) par seconde.

La matière électrique pénètre les corps, et s'y meut à travers leur propre substance, mais avec une rapidité très-inégale.

On donne le nom de *conducteurs* aux corps qui conduisent ou laissent passer rapidement la matière électrique dans leur intérieur, à travers leurs particules; tels sont le charbon calciné, l'eau, les végétaux, les animaux, la terre, en raison de l'humidité dont elle est imprégnée, les dissolutions salines, et surtout les métaux, qui sont en cela très-supérieurs aux autres corps. Un cylindre de fer, par exemple, conduit, dans le même temps, au moins cent

millions de fois plus de matière électrique qu'un égal cylindre d'eau pure; et celle-ci environ mille fois moins que l'eau saturée de sel marin.

Les corps qui ne laissent pénétrer que difficilement la matière électrique entre leurs particules, et dans lesquels elle ne peut se mouvoir avec liberté, sont désignés par le nom de *non-conducteurs* ou de *corps isolants* : tels sont le verre, le soufre, les résines, les huiles; la terre, la pierre et la brique sèches; l'air et les fluides aériformes.

Parmi les corps conducteurs, il n'en est cependant aucun qui n'oppose quelque résistance au mouvement de la matière électrique. Cette résistance, se répétant dans chaque portion du conducteur, augmente avec sa longueur, et peut devenir plus grande que celle qu'opposerait un conducteur plus mauvais, mais d'une longueur moindre.

La matière électrique éprouve aussi plus de résistance dans un conducteur de petit diamètre que dans celui d'un diamètre plus considérable; on peut, par conséquent, suppléer à l'imperfection de la conductibilité dans les conducteurs, en augmentant convenablement leur diamètre et diminuant leur longueur. Le meilleur conducteur pour la matière électrique est celui qui, en somme, lui offre le moins de résistance, et qu'elle parcourt avec la plus grande vitesse.

Les molécules de la matière électrique sont douées d'une force répulsive en vertu de laquelle elles tendent à se fuir et à se répandre dans l'espace. Elles n'ont aucune affinité pour les corps; elles se portent en totalité vers leur surface, où elles forment une couche très-mince, terminée en dehors par la surface même des corps, et n'y sont retenues que par la pression de l'air, contre lequel, à leur tour, elles exercent une pression proportionnelle, en chaque point, au carré de leur nombre. Lorsque cette dernière pression est devenue supérieure à la première, la matière électrique s'échappe dans l'air en un torrent invisible, ou sous la forme d'un trait lumineux que l'on désigne par le nom d'*étincelle électrique*.

La couche formée par la matière électrique au-dessous de la surface d'un conducteur ne renferme pas le même nombre de molécules, ou n'a pas la même densité, en chaque point de cette surface, si ce n'est sur la sphère : sur un ellipsoïde de révolution, cette densité est plus grande à l'extrémité du grand axe que sur l'équateur, dans le rapport du grand axe au petit; à la pointe d'un cône, elle est infinie. En général, sur un corps de forme quelconque, la densité de la matière électrique, et par conséquent sa pression sur l'air, sont plus grandes sur les parties aiguës ou très-courbes que sur celles qui sont aplaties ou peu arrondies.

La matière électrique tend toujours à se répandre dans les conducteurs et à s'y mettre en équilibre; elle se partage entre eux en raison de leur forme et

principalement de l'étendue de leur surface. Il en résulte que, si l'on fait communiquer un corps qui en soit chargé avec la surface immense de la terre, il n'en conservera pas sensiblement. Il suffit donc, pour dépouiller un conducteur de sa matière électrique, de le mettre en communication avec un sol humide.

Si, pour conduire la matière électrique d'un corps dans la terre, on lui présente divers conducteurs dont l'un soit beaucoup plus parfait que les autres, elle le préférera constamment; mais, s'ils ne sont pas très-différents, elle se partage entre tous, en raison de leur capacité pour la recevoir.

Un paratonnerre est un conducteur que la matière électrique de la foudre choisit de préférence aux corps environnants pour se rendre dans le sol et s'y répandre; c'est ordinairement une barre de fer élevée sur les édifices qu'elle doit protéger, et s'enfonçant, sans aucune solution de continuité, jusque dans l'eau ou dans la terre humide. Une communication aussi intime du paratonnerre avec le sol est nécessaire pour qu'il puisse y verser instantanément la matière électrique de la foudre à mesure qu'il la reçoit, et garantir de ses atteintes les objets environnants. On sait, en effet, que la foudre parvenue à la surface de la terre n'y trouve point un conducteur suffisant, et qu'elle s'enfonce au-dessous jusqu'à ce qu'elle ait rencontré un assez grand nombre de canaux pour s'écouler complétement. Quelquefois même elle laisse des traces visibles de son passage à plus de 10 mètres (30 pieds) de profondeur. Aussi arrive-t-il, lorsqu'un paratonnerre offre quelque solution de continuité, ou qu'il n'est pas en parfaite communication avec un sol humide, que la foudre, après l'avoir frappé, l'abandonne pour se porter sur quelque corps voisin, ou au moins qu'elle se partage entre eux, pour s'écouler plus rapidement dans le sol.

La première circonstance s'est présentée, il y a quelques années, dans les environs de Paris. Il s'était opéré par accident, dans le conducteur du paratonnerre d'une maison, une séparation d'environ 55 centimètres (20 pouces), et la foudre, après être tombée sur sa tige, perça le toit pour se porter sur une gouttière en fer-blanc.

MM. *Rittenhouse* et *Hopkinson*, dans le quatrième volume des *Transactions philosophiques américaines*, rapportent un exemple remarquable de la deuxième circonstance, ou de l'inconvénient qu'il y a à ne pas établir une communication parfaite entre le paratonnerre et le sol. La foudre avait frappé le paratonnerre, puisqu'elle avait fondu profondément sa pointe, et qu'il était évident, d'après l'inspection du terrain, qu'une portion avait pénétré dans le sol par le conducteur; mais l'autre portion, n'ayant pu s'écouler assez promptement par la même voie, ravagea le toit pour se porter de la tige du para-

tonnerre sur une gouttière en cuivre dont elle suivit la conduite, qui était alors pleine d'eau, et lui offrait, par conséquent, un écoulement facile sur la surface du sol.

Avant que la foudre éclate, le nuage orageux, par son influence, fait sortir tous les corps placés au-dessous de lui, à la surface de la terre, de leur état naturel; il attire vers leur partie antérieure la matière électrique de nature contraire à la sienne, et repousse dans le sol celle de même nature. Chaque corps est ainsi dans un état d'intumescence électrique, et devient à son tour un centre d'attraction vers lequel la foudre tend à se porter; c'est celui par lequel passe la résultante de ces attractions particulières qu'elle frappe lorsqu'elle tombe.

Or, pour que la matière électrique développée sur un corps par l'influence de celle du nuage orageux parvienne rapidement à son maximum, et par conséquent aussi sa force attractive, il est indispensable qu'il soit bon conducteur et en parfaite communication avec un sol humide.

La matière électrique développée dans les corps à la surface de la terre par l'influence du nuage orageux s'y accumule peu à peu, à mesure que le nuage s'approche de leur zénith, et diminue de même à mesure qu'il s'en éloigne. Un homme, supposé l'un de ces corps, n'éprouverait aucune sensation particulière de cette variation progressive de matière électrique, quoique pouvant être fortement électrisé; mais, si le nuage se déchargeait instantanément, il pourrait recevoir, sans être frappé de la foudre, par la rentrée subite de sa matière électrique dans le sol, une très-vive commotion qui pourrait être assez forte pour le faire périr.

Dans le moment où un objet est prêt à être frappé de la foudre, il est si fortement électrisé par l'influence du nuage orageux, s'il est en parfaite communication avec un sol humide, que sa matière électrique peut s'élancer au-devant de celle du nuage et faire une partie du chemin entre le nuage et l'objet. C'est sans doute ce qui a fait penser à quelques personnes, qui croient en avoir fait l'observation, que la foudre, au lieu de tomber des cieux sur la terre, s'élève quelquefois de la terre dans les cieux. Quoi qu'il en soit de cette opinion, qui ne vaut pas, d'ailleurs, la peine d'être discutée, la théorie et l'efficacité des paratonnerres resteraient absolument les mêmes dans chaque cas.

Dans un paratonnerre en parfaite communication avec le sol, et terminé en une pointe très-aiguë, au lieu d'être arrondi, la matière électrique peut s'accumuler tellement à sa pointe, sous l'influence du nuage orageux, qu'elle ne puisse plus y être retenue par la pression de l'air, et qu'elle s'en échappe en un torrent continu, qui quelquefois devient sensible dans l'obscurité par une aigrette lumineuse à l'extrémité de la pointe, et qui

doit certainement neutraliser en partie la matière électrique du nuage orageux [1].

Cependant l'attraction exercée sur la matière électrique du nuage par celle qui est répandue sur le paratonnerre terminé en pointe ne sera pas plus grande que s'il était arrondi à son extrémité, elle sera même plutôt plus petite; mais, si l'écoulement de la matière électrique par la pointe peut devenir très-rapide, la foudre éclatera plus tôt entre le nuage orageux et le paratonnerre, et d'une plus grande distance, que si celui-ci était arrondi à son extrémité : c'est au moins à cette conclusion que conduisent les expériences électriques.

Ainsi la forme la plus avantageuse à donner aux paratonnerres paraît être évidemment celle d'un cône très-aigu.

Toutes choses égales d'ailleurs, plus un paratonnerre s'élèvera dans l'air, plus son efficacité sera grande.

Dans les fameuses expériences de *Romas*, assesseur au présidial de *Nérac*, et dans les expériences plus récentes de *Charles*, qui consistaient à élever un cerf-volant sous un nuage orageux, à la hauteur de 200 à 300 mètres, la corde du cerf-volant, dans laquelle était entrelacé un fil métallique, et qui était terminée par un cordon de soie, amenait à la surface de la terre un courant électrique si considérable qu'il en était effrayant, et qu'il eût été imprudent de s'y exposer [2] : or, l'action d'un paratonnerre sur la matière électrique d'un

[1] Ces feux électriques se manifestent aussi sur d'autres corps que des paratonnerres : ils paraissent plus fréquents en mer, sur les bâtiments, que sur terre, et y sont connus sous les noms de *feu Saint-Elme*, *Castor et Pollux*, etc. Pendant de très-fortes tempêtes, on en a vu quelquefois à l'une des extrémités de la grande vergue, sous la forme d'une langue de feu qui petillait beaucoup et qui faisait entendre de temps en temps des éclats comme des pétards.

[2] L'expérience de *Romas* est si curieuse et si importante pour montrer l'efficacité des paratonnerres, que nous croyons utile de la rapporter.

« Le cerf-volant avait 7 pieds 1/2 de hauteur et 3 de largeur. La corde était une ficelle de chanvre dans laquelle était entrelacé un fil de fer, et M. *de Romas* l'ayant terminée par un cordon de soie sec, il mit l'observateur, par une disposition particulière de son appareil, en état de faire toutes les expériences qu'il jugea à propos, sans courir aucun danger pour sa personne.

» Au moyen de ce cerf-volant, le 7 juin 1753, vers une heure après midi, après qu'il l'eut élevé à 150 pieds de terre au moyen d'une corde de 780 pieds de long, qui faisait un angle de 45 degrés avec l'horizon, il tira de son conducteur des étincelles de 3 pouces de longueur et 3 lignes d'épaisseur, dont le craquement se fit entendre de près de deux cents pas. En tirant ces étincelles, il sentit comme une espèce de toile d'araignée sur son visage, quoiqu'il fût à plus de 3 pieds de la corde du cerf-volant; sur quoi il ne crut pas qu'il y eût de la sûreté pour lui de rester si proche, et il cria à tous les assistants de se retirer, et lui-même s'éloigna d'environ 2 pieds.

» Se croyant alors en sûreté et n'ayant plus personne auprès de lui, il porta son attention sur ce qui se passait dans les nuages qui étaient immédiatement au-dessus du cerf-volant; mais il n'aperçut d'éclair ni là, ni nulle autre part, ni même le moindre bruit de tonnerre, et

nuage orageux étant la même, à l'énergie près, que celle d'un cerf-volant, plus il s'élèvera dans l'air, plus son efficacité sera grande, non-seulement pour défendre de la foudre les objets environnants, mais encore pour soutirer la matière électrique du nuage orageux et le paralyser.

La distance à laquelle un paratonnerre étend efficacement sa sphère d'action n'est pas connue exactement, et dépend, d'ailleurs, de beaucoup de circonstances qu'il serait difficile d'apprécier; mais, depuis qu'on en a armé des édifices, plusieurs observations ont appris que des parties de ces édifices qui se sont trouvées à une distance de la tige du paratonnerre de plus de trois à quatre fois sa longueur ont été foudroyées. On estime, et c'était l'opinion de *Charles*, qui s'était beaucoup occupé de cet objet, qu'un paratonnerre peut défendre efficacement autour de lui des atteintes de la foudre un espace circulaire d'un rayon double de sa hauteur; c'est d'après cette règle qu'on dispose les paratonnerres sur les édifices.

Lorsque la matière électrique se porte d'un corps sur un autre, en passant par un conducteur suffisant, elle ne manifeste son passage par aucun signe apparent; mais, lorsqu'elle traverse l'air ou tout autre corps non conducteur, elle sépare ses parties et le déchire : elle apparaît alors comme un trait lumineux, et fait entendre un bruit plus ou moins considérable. Le vide qu'elle forme en écartant l'air ne se formant pas avec une vitesse aussi grande que celle avec laquelle la matière électrique se meut, celle-ci a le temps d'aban-

il ne tomba point du tout de pluie. Le vent, qui venait de l'ouest et était assez fort, éleva le cerf-volant de 100 pieds au moins plus haut qu'auparavant.

» Ensuite, jetant les yeux sur le tube de fer-blanc qui était attaché à la corde du cerf-volant, et à environ 3 pieds de terre, il vit trois pailles, dont une avait près de 1 pied de longueur, la seconde 4 à 5 pouces, et la troisième 3 ou 4 pouces, se lever toutes droites, et former une danse circulaire comme des marionnettes sous le tube de fer-blanc et sans se toucher l'une l'autre. Ce petit spectacle, qui réjouit beaucoup plusieurs personne de la compagnie, dura près d'un quart d'heure; après quoi, quelques gouttes de pluie étant tombées, il sentit encore la toile d'araignée sur son visage, et en même temps il entendit un bruit continu, semblable à celui d'un soufflet de forge. Ce fut un nouvel avertissement de l'accroissement de l'électricité, et, dès le premier instant que M. *de Romas* aperçut sauter la paille, il n'osa plus tirer aucune étincelle, même avec toutes ses précautions, et il pria de nouveau les spectateurs de s'éloigner encore davantage.

» Immédiatement après, arriva la dernière scène, et M. *de Romas* avoua qu'elle le fit trembler. La plus longue paille fut attirée par le tube de fer-blanc. Sur quoi il se fit trois explosions dont le bruit ressemblait fort à celui du tonnerre. Quelqu'un de la compagnie le compara à l'explosion des fusées volantes, et d'autres au bruit que ferait une grande jarre de terre en se brisant contre un pavé. Il est certain qu'on l'entendit du milieu de la ville, malgré les différents bruits qui s'y faisaient.

» Le feu qu'on aperçut à l'instant de l'explosion avait la figure d'un fuseau de 8 pouces de long et 5 lignes de diamètre; mais la circonstance la plus étonnante et la plus amusante fut que la paille, qui avait occasionné l'explosion, suivit la corde du cerf-volant. Quelqu'un de la compagnie la vit, à 45 ou 50 brasses de distance, attirée et repoussée alternativement, avec

donner les parties les plus éloignées des conducteurs pour venir se précipiter dans ce vide, qui est lui-même un conducteur, et de s'échapper. C'est par cette raison qu'un conducteur se décharge aussi bien à travers l'air, quand il y a étincelle, que par le contact instantané d'un conducteur en communication avec le sol.

Un courant de matière électrique, lumineux ou non, est toujours accompagné de chaleur, dont l'intensité dépend de celle du courant. Cette chaleur est suffisante pour rougir, fondre ou disperser un fil métallique convenablement mince; mais elle élève à peine la température d'une barre métallique, à cause de sa trop grande masse. C'est par la chaleur propre à un courant de matière électrique, et aussi par celle qui se dégage de l'air refoulé par la foudre, que celle-ci met si souvent le feu aux édifices.

On n'a pas encore d'exemple que la foudre ait fondu ou même fait rougir

cette circonstance remarquable que, à chaque fois qu'elle était attirée par la corde, on voyait des éclats de feu, et on entendait des craquements qui n'étaient cependant pas si éclatants que dans le moment de la première explosion.

« Il faut remarquer que, depuis le temps de l'explosion jusqu'à la fin des expériences, on ne vit point du tout d'éclair, et à peine entendit-on du tonnerre. On sentit une odeur de soufre fort approchante de celle des écoulements électriques lumineux qui sortent du bout d'une barre de métal électrisé. Il parut autour de la corde un cylindre lumineux de 3 à 4 pouces de diamètre; et, comme c'était pendant le jour, M. *de Romas* ne douta pas que, si c'eût été pendant la nuit, cette atmosphère électrique n'eût paru de 4 à 5 pieds de diamètre. Enfin, après que les expériences furent terminées, on découvrit un trou dans le terrain, précisément sous le tuyau de fer-blanc, d'une grande profondeur et d'un demi-pouce de largeur, qui probablement fut fait par les grands éclats qui accompagnèrent les explosions.

» Ces expériences remarquables finirent par la chute du cerf-volant, attendu que le vent passa tout d'un coup à l'est, et qu'il survint une pluie très-abondante mêlée de grêle. Lorsque le cerf-volant tomba, la corde s'accrocha sur un auvent, et elle ne fut pas sitôt dégagée, que celui qui la tenait éprouva un tel coup à ses mains et une telle commotion dans tout son corps, qu'il fut obligé de la lâcher, et la corde, tombant sur les pieds de quelques autres personnes, leur donna aussi un coup, mais bien plus supportable.

» La quantité de matière électrique que ce cerf-volant tira une autre fois des nuées est réellement étonnante. Le 28 août 1756, on en vit sortir des courants de feu de 1 pouce d'épaisseur et de 10 pieds de longueur. Cet éclat surprenant, qui aurait peut-être produit des effets aussi pernicieux qu'aucun dont il soit fait mention dans l'histoire, fut conduit avec sécurité, par la corde du cerf-volant, à un conducteur placé tout auprès, et le bruit en fut égal à celui d'un pistolet. » (*Histoire de l'électricité*, par *Priestley*, tome II, page 203, traduction française.)

Charles, qui a fait des expériences semblables à celles de *Romas*, mais en bien plus grand nombre, a obtenu quelquefois des effets plus extraordinaires encore, et il ne doutait pas, comme il le disait, qu'il n'eût désarmé le nuage orageux.

On ne peut douter, d'après ces observations, que des paratonnerres placés sur des tours très-élevées, comme celle de Strasbourg, qui a 437 pieds de hauteur, ne soutirassent une grande quantité de matière électrique des nuages orageux, et ne prévinssent même la chute du tonnerre. Il est même permis de croire que, si de semblables paratonnerres étaient très-multipliés sur la surface entière de la France, ils ne prévinssent aussi la formation de la grêle, qui, d'après les observations de *Volta*, paraît être un véritable phénomène électrique.

une barre de fer de 13 à 14 millimètres (6 lignes en carré), ou un cylindre de ce diamètre [1]. Il suffirait donc, pour construire un paratonnerre, de prendre une barre de fer qui aurait ces dimensions; mais sa tige, devant s'élever dans l'air à une hauteur de 5 à 10 mètres (16 à 30 pieds), n'aurait pas à sa base une force suffisante pour résister à l'action du vent, et il est nécessaire de lui donner en cet endroit une épaisseur beaucoup plus considérable.

Quant au conducteur du paratonnerre, une barre de fer de 16 à 20 millimètres (7 à 9 lignes) en carré est suffisante. On pourrait même le faire plus petit et se servir d'un simple fil métallique, pourvu que, arrivé à la surface du sol, on le réunît à une barre métallique de 10 à 13 millimètres (5 à 6 lignes) en carré, qui s'enfonçât dans l'eau ou dans une couche humide. Le fil, à la vérité, serait sûrement dispersé par la foudre; mais il lui aurait tracé sa direction jusque dans le sol et l'aurait empêchée de se porter sur les corps environnants. Au reste, il sera toujours préférable de donner au conducteur une grosseur suffisante pour que la foudre ne puisse jamais le détruire, et nous ne proposons de le réduire à un fil de métal que pour diminuer les frais de construction des paratonnerres et les mettre à la portée de toutes les fortunes.

Le bruit que la foudre fait entendre cause ordinairement beaucoup d'effroi, et cependant tout danger est déjà passé : il n'en existe même plus pour une personne qui a vu l'éclair; car, si elle devait être foudroyée, elle ne verrait ni n'entendrait le coup qui serait prêt à la frapper. Le bruit ne vient jamais qu'après l'éclair, et il s'écoule autant de secondes entre l'apparition de l'éclair et le bruit qui le suit, qu'il y a de fois 340 mètres (174,5 toises) entre le lieu où l'on est et celui où la foudre a éclaté.

La foudre tombe souvent sur les arbres isolés, parce que ceux-ci, s'élevant à une grande hauteur et enfonçant profondément leurs racines dans le sol,

[1] Nous avons vu plusieurs tiges de paratonnerres qui avaient été foudroyées, et dont l'extrémité était fondue jusqu'à une épaisseur de 3 à 4 millimètres (1,5 à 1,8 lig.). Cependant la fusion peut pénétrer beaucoup plus avant, et *Franklin*, dans une lettre à *Landriani*, en cite un exemple d'autant plus remarquable, qu'il s'est présenté dans sa maison même.

« Je trouve, dit *Franklin*, à mon retour à Philadelphie, que le nombre des conducteurs y est fort augmenté, l'utilité en ayant été démontrée par plusieurs épreuves de leur efficacité à préserver les bâtiments de la foudre. Entre autres exemples, ma maison fut un jour frappée d'un violent coup de tonnerre. Les voisins, s'en étant aperçus, accoururent sur-le-champ pour y porter du secours, en cas que le feu y eût pris; mais il n'y avait eu aucun dommage, et ils trouvèrent seulement la famille fort effrayée de la violence de la commotion.

» En faisant, l'année dernière, quelque augmentation au bâtiment, on fut obligé d'enlever le conducteur. J'ai trouvé, en l'examinant, que la pointe de cuivre, qui avait, quand on l'a placée, 9 pouces de long et environ un tiers de pouce de diamètre dans sa partie la plus épaisse, avait été presque entièrement fondue, et qu'il en était resté fort peu attaché à la verge de fer, de sorte qu'avec le temps l'invention a été de quelque utilité à l'inventeur, et a ajouté un avantage au plaisir d'avoir été utile aux autres. »

sont de véritables paratonnerres; mais leur abri est souvent fatal aux personnes qui le cherchent. Ils n'offrent pas, en effet, à la foudre un écoulement assez prompt dans le sol, et ils sont plus mauvais conducteurs que l'homme et les animaux [1]. La foudre, parvenue à leur pied, se partage entre les conducteurs qu'elle rencontre, ou en évite quelques-uns, suivant qu'elle est pressée dans son écoulement; et on l'a vue souvent faire périr tous les animaux réfugiés sous un arbre, et d'autres fois en frapper seulement un seul. L'eau est aussi un plus mauvais conducteur que les animaux, sans doute en raison des sels que renferment leurs liquides, et l'on peut foudroyer et faire périr des animaux qui y seraient entièrement plongés.

Un paratonnerre, pourvu qu'il soit en parfaite communication avec le sol, offre, au contraire, un abri très-sûr contre la foudre; car celle-ci ne l'abandonnera jamais pour se porter sur un homme placé au pied : cependant, dans la crainte de quelque solution de continuité ou d'une communication imparfaite avec un sol humide, il sera très-prudent de s'en écarter.

Dans les campagnes, et souvent même dans les villes, on sonne les cloches aux approches d'un orage, pour l'écarter et fendre, dit-on, la nuée orageuse; on cherche aussi un abri contre la foudre dans les églises et dans les clochers; mais cette habitude, comme le prouve l'expérience, a souvent les suites les plus funestes. Il est certain, en effet, que le tonnerre tombe fréquemment aussi bien sur les clochers où l'on sonne que sur ceux où l'on ne sonne pas [2]; et, dans le premier cas, les sonneurs sont en danger d'être foudroyés, à cause des cordes qu'ils tiennent dans leurs mains, et qui peuvent conduire la foudre jusqu'à eux. Les églises n'offrent pas un abri beaucoup plus sûr que les clochers, soit parce que ceux ci, après avoir attiré la foudre sur eux, en raison de leur élévation, sans pouvoir toujours la conduire dans le sol, laissent les églises exposées à son action, soit parce que des individus rassemblés forment un grand conducteur sur lequel la foudre se jette de préférence aux objets environnants. La prudence commande donc, tant que les clochers et les églises ne seront pas armés de paratonnerres, de ne point s'y rassembler pendant un

[1] La preuve que la foudre ne trouve pas dans les arbres un écoulement suffisant dans le sol, c'est qu'elle les brise ou les déchire presque toujours; ce qui n'arriverait pas s'ils étaient meilleurs conducteurs. Elle se glisse ordinairement entre l'écorce et l'aubier, parce que c'est là que se trouve le plus d'humidité et qu'elle rencontre en même temps moins de résistance.

[2] Il paraîtrait même que la foudre tombe plus fréquemment sur les clochers où l'on sonne que sur ceux où l'on ne sonne pas. En 1718, M. *Deslandes* fit savoir à l'Académie royale des sciences que, la nuit du 14 au 15 avril de la même année, le tonnerre était tombé sur vingt-quatre églises, depuis Landerneau jusqu'à Saint-Pol-de-Léon, en Bretagne; que ces églises étaient précisément celles où l'on sonnait, et que la foudre avait épargné celles où l'on ne sonnait pas; que, dans celle de Gouesnon, qui fut entièrement ruinée, le tonnerre tua deux personnes des quatre qui sonnaient. (*Histoire de l'Académie royale des sciences*, 1719.)

orage; et, pour citer une preuve frappante du danger qu'il y a à le faire, nous renvoyons le lecteur à la relation des malheurs arrivés à Châteauneuf-les-Moustiers, le 11 juillet 1819, par l'effet du tonnerre, telle qu'elle a été communiquée à l'Académie royale des sciences par M. *Trencalye,* vicaire général de Digne. Cette relation est imprimée dans les *Annales,* t. XII, p. 354.

On sait que, lorsque la foudre tombe sur un bâtiment, elle se porte de préférence sur les tuyaux de cheminée, soit parce qu'ils en sont ordinairement les parties les plus élevées, soit parce qu'ils sont tapissés de suie, qui est un meilleur conducteur que le bois sec, la pierre ou la brique. Le voisinage d'une cheminée est, par conséquent, l'endroit le moins sûr, dans un appartement, contre les atteintes de la foudre; il est préférable de se tenir dans une encoignure opposée aux croisées, loin des ferrements de toute espèce un peu considérables.

Les effets de la foudre sont des plus variés et des plus bizarres en apparence; mais néanmoins ils s'expliquent tous facilement par quelques faits généraux qu'il sera utile de rassembler ici.

La foudre ou, ce qui est la même chose, la matière électrique, en vertu de la répulsion de ses molécules, est douée d'une force mécanique qui peut lui faire vaincre la pression de l'air ou des liquides, et fendre ou briser les corps solides non conducteurs.

La foudre choisit toujours le meilleur conducteur. Si elle y trouve un écoulement facile, comme, par exemple, dans une barre métallique, elle ne fera éprouver au conducteur aucune altération sensible. Si le conducteur, tel qu'un fil métallique, n'a pas une capacité suffisante, elle le dissipe en vapeurs, éclate dans l'air, et se crée un vide qu'elle parcourt avec facilité. Si le corps frappé par la foudre n'est pas conducteur, ou ne l'est qu'imparfaitement, ou si, enfin, il oppose une résistance convenable à la séparation de ses parties, la foudre éclatera entre l'air et la surface de ce corps, qu'elle blessera plus ou moins profondément le long de son trajet. On voit ainsi souvent des individus foudroyés sans être tués, parce que la foudre glisse sur leur corps sans y pénétrer en totalité, et on en voit d'autres qui sont entièrement défendus de ses atteintes par un vêtement de soie qui l'isole de leur corps et l'empêche d'y pénétrer.

Quand la foudre éclate dans l'air sur un métal, et réciproquement d'un métal dans l'air, elle détermine souvent la fusion du métal dans l'endroit par où elle y entre, et dans celui par lequel elle en sort, parce que, ramassée par l'air qui la presse, son action en devient plus énergique. C'est par cette raison qu'on observe quelquefois des traces de fusion sur les angles, les arêtes et même les faces d'un gros conducteur métallique, dans les endroits où il y a des solutions de continuité et où elle éclate.

La foudre, après avoir suivi un conducteur qui vient à lui manquer et qui

pénètre dans un corps non conducteur, brise ordinairement ce dernier, et se fait un vide qui lui procure un écoulement facile. Ainsi, les pièces métalliques scellées dans un mur tombent, privées, par la foudre, de leur support, et sont projetées par l'air en mouvement qui vient remplir le vide qu'elle laisse.

Lorsque des portions de conducteurs métalliques sont isolées les unes des autres par un milieu peu ou point conducteur, la foudre visite successivement toutes celles qui sont sur son chemin et qui offrent le moins de résistance à son écoulement dans le sol, attirée successivement par chacune d'elles. Invisible dans les portions métalliques, mais devenant visible en éclatant de l'une à l'autre, elle forme un trait lumineux qui paraîtra continu si les solutions de continuité des conducteurs sont dans un rapport convenable avec leur longueur.

La foudre est toujours accompagnée de chaleur : elle rougit, fond et volatilise les conducteurs métalliques d'un petit diamètre; mais des barres de 12 à 20 millimètres (5 à 9 lignes) de côté n'éprouvent rien de semblable. Il serait, par conséquent, imprudent de se servir de conducteurs très-minces pour diriger la foudre à travers des milieux inflammables; il faut, au contraire, employer des conducteurs assez gros pour qu'ils ne puissent pas même s'échauffer sensiblement.

C'est par la chaleur qui est propre à la foudre, et par celle dégagée de l'air ou des corps qu'elle traverse, en les refoulant, qu'elle met le feu à toutes les matières ténues susceptibles d'une prompte inflammation, comme le foin, la paille, le coton, etc. Il est plus rare de la voir enflammer les matières compactes, telles que les bois, à moins qu'ils ne soient vermoulus, soit qu'elle les déchire ou qu'elle glisse sur leur surface, parce que son action est trop instantanée. C'est ainsi qu'on peut concevoir que la foudre mette le feu à des vêtements légers, aux cheveux, sur un individu sur le corps duquel elle glisse, sans pourtant lui causer elle-même, très-souvent, aucun sentiment de brûlure. C'est encore par une cause semblable qu'elle dissipe en vapeurs la dorure des lambris dorés sans les enflammer.

La foudre fait périr les animaux, soit en lésant les organes et le système vasculaire, soit en paralysant le système nerveux ; la putréfaction s'en opère très-promptement, de la même manière que celle de tous les animaux frappés d'une mort subite quelconque. L'acescence du lait et la corruption des chairs, plus promptes par des temps d'orage que par des temps ordinaires, paraissent dues, d'une part, à la température élevée qui règne alors, et de l'autre aux courants de matière électrique auxquels ces corps sont exposés, et qu'on sait être un agent puissant de décomposition. (*Idem.*)

SYSTÈME DE CHAUFFAGE A GAZ,

PAR MM. CASTETS ET DE MULLER.

Messieurs Armengaud frères,

Je viens vous communiquer les détails d'un brevet que j'ai demandé en collaboration avec M. *de Müller*, docteur ès sciences (après dépôt fait à la Société d'encouragement depuis longtemps), pour appliquer le gaz ou plutôt un mélange de deux gaz à toute sorte de chauffage.

La flamme du gaz hydrogène produit beaucoup de chaleur; mais cette chaleur devient excessivement intense quand on alimente la combustion avec du gaz oxygène.

Le mélange qui produit la température la plus élevée consiste en 2 volumes d'hydrogène et 1 volume d'oxygène.

On a presque le même degré de chaleur avec 2 volumes d'hydrogène et 5 volumes d'air, ou avec 1 volume d'hydrogène et 2 1/2 d'air.

On augmente et on diminue à volonté le courant d'oxygène et d'air et par conséquent l'intensité de la chaleur, en ouvrant plus ou moins le registre disposé à cet effet.

La flamme du gaz hydrogène alimentée par l'oxygène produit la plus haute température que l'on ait encore obtenue par la combustion; elle détermine la fusion de corps qui, tels que la chaux, ne subissent pas la moindre altération à la température la plus élevée qu'on puisse produire dans un fourneau.

Le mélange d'hydrogène et d'oxygène n'a pas encore été appliqué à l'industrie. *Newman* seulement l'a appliqué à son chalumeau, et *Drummond* en a produit, au contact de la chaux, une lumière excessivement vive qui porte son nom; mais ces deux faits sont restés du domaine des cabinets de physique.

Nous voulons appliquer ce mélange à toute sorte de chauffage et surtout au chauffage des chaudières industrielles.

Il est clair que depuis la température de l'hydrogène pur jusqu'à la température où on peut fondre le platine, nous pouvons passer facilement par tous les degrés de chaleur; il s'agira seulement de régler le volume d'oxygène ou d'air, par le moyen du registre, pour avoir l'intensité nécessaire.

Jusqu'à ce que le gaz oxygène puisse s'obtenir à un prix beaucoup plus économique que par le chlorate de potasse, et peut-être tant que la méthode proposée par M. *Boussingault* ne sera point applicable à l'industrie, nous emploierons l'air, et nous obtiendrons les mêmes résultats, en augmentant seulement le volume de celui-ci.

L'appareil que nous avons imaginé pour les chaudières industrielles remplit un double but :

1° Il produit l'ébullition dans les bouilleurs et peut au besoin surchauffer la vapeur;

2° Il produit autant de gaz hydrogène qu'il s'en brûle, et cela par le moyen d'une partie de la vapeur obtenue dans la chaudière, qui, en passant par un tube et en lui faisant perdre son oxygène, en met en liberté l'hydrogène.

Cela est très-facile à comprendre : notre grille à gaz se compose de trois tubes, dont celui de droite et celui de gauche servent à chauffer les bouilleurs, et celui du milieu décompose la vapeur d'eau qui vient de la chaudière et qui perd complétement son oxygène.

L'appareil qui devra être appliqué aux autres systèmes de chauffage dépend de la nature même de l'industrie qu'on exploite, et il s'agira simplement d'employer un volume plus ou moins grand d'oxygène ou d'air.

Les appareils applicables au chauffage des maisons, comme des cheminées, poêles, calorifères, etc., etc., consistent à rendre incandescentes de fortes plaques métalliques qui, sous des formes plus ou moins agréables, rayonneront toujours un degré constant de chaleur qui, d'ailleurs, pourra être augmentée ou diminuée en ouvrant plus ou moins le registre de l'oxygène ou de l'air.

Comme c'est lorsque la flamme a les plus petites dimensions possible que la proportion du mélange est la plus convenable pour produire la chaleur la plus intense, il s'ensuit que, à temps égal, on brûle une quantité de gaz relativement moindre.

On est à l'abri de tout danger d'explosion, parce que le mélange n'a lieu qu'à l'orifice même du bec allumé; il est bien évident que les moyens d'application ainsi que la construction des appareils pourront être très-divers.

Recevez, Messieurs, etc. CASTETS.

(*Génie industriel.*)

CORNUE POUR LA FABRICATION DU GAZ,

PAR M. SEMET, A SAINT-JOSSE-TEN-NOODE, PRÈS BRUXELLES.

Dans les cornues ordinaires, la tubulure qui conduit le gaz au barillet se trouve sur le devant, et les produits de la distillation qui se forment à l'entrée de la cornue s'élèvent à une faible température et après une distillation impar-

faite; ce qui explique la grande quantité de goudron que l'on recueille dans les barillets.

Pour obtenir une distillation très-complète, l'auteur divise la cornue en deux parties par une cloison horizontale et longitudinale, en laissant un vide entre cette cloison et le fond de la cornue. La houille se place dans le compartiment inférieur. La tubulure se trouve sur le devant, mais communique seulement avec le compartiment supérieur de la cornue; il en résulte que les produits de la distillation ne peuvent s'échapper par la tubulure qu'après avoir passé au fond de la cornue, d'où ils reviennent en avant pour monter dans le barillet. (*Description des brevets*, t. XVII, p. 263.)

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS ÉTRANGÈRES, PAR M. J.-B. VIOLLET.

Préparation d'une matière propre à remplacer la pâte de papier pour la fabrication des objets d'ornement. (Patente anglaise d'importation du 2 août 1853, délivrée à M. Clarke.)

L'auteur propose d'employer la tourbe dont les parties constituantes n'ont pas encore subi une décomposition trop avancée, et dans laquelle, par conséquent, les débris végétaux ont conservé une certaine ténacité. Après avoir trituré cette matière, si elle est sèche, ou l'avoir simplement délayée, si elle vient d'être extraite, M. *Clarke* la soumet à un lavage complet qui a surtout pour objet d'en isoler la terre, le sable et les autres corps étrangers.

Après l'avoir ainsi épurée, il la traite par une solution de potasse rendue caustique au moyen de la chaux; puis il la lave avec de l'eau légèrement acidulée par de l'acide chlorhydrique, et enfin il la réduit mécaniquement en pâte effilochée, comme s'il voulait en fabriquer du papier ou du carton. Il soumet alors la pâte à l'action du chlorure de chaux, s'il croit nécessaire de la blanchir.

Il l'introduit ensuite dans des cylindres semblables à ceux des machines à papier, et on la bat plus ou moins, selon le degré de finesse dont il a besoin; puis il la forme en feuilles ou la coule dans des moules.

Pour préserver des insectes les objets qui en sont fabriqués, M. *Clarke* introduit souvent dans cette pâte un peu de naphte, de bitume, de térébenthine, de goudron de houille, ou d'huile de baleine. (*Repertory of Patent inventions*, août 1854.)

Perfectionnements dans la fabrication du papier. (Patente anglaise prise par M. Edward Gaine, le 6 décembre 1853.)

L'inventeur donne au papier une apparence et une structure particulières, en le trempant rapidement dans un bain d'acide sulfurique étendu, et le soumettant ensuite à un lavage parfait. Il opère également sur le papier collé et sur le papier non collé ; mais, tandis qu'il plonge ce dernier dans le bain acide, il se contente d'en recouvrir le premier, soit sur les deux faces, soit sur l'une d'elles seulement. Il prépare son bain sulfurique, en mélangeant deux parties d'acide sulfurique du commerce (densité 1,845) avec une partie d'eau. Il laisse refroidir le mélange, puis il y plonge rapidement le papier, qu'il enlève aussitôt pour le tremper dans l'eau, où des lavages prolongés lui enlèvent tout l'acide qu'il contient. Le papier, une fois sec, est soumis à la presse; il prend, par ce traitement, un aspect analogue à celui du parchemin. (*Repertory of Patent inventions,* août 1854.) (Extrait par M. *Girard.*)

Fabrication des chandelles avec les substances résineuses, la naphtaline, la paraffine, etc. (Patente anglaise prise par M. Pascal Aymard, le 7 avril 1853.)

La patente de M. *Aymard* est divisée en deux parties : la première, qui a rapport à la solidification des huiles de palme, de coco, d'arachide, de colza, etc., au moyen des vapeurs nitreuses, offre la plus grande analogie avec un autre brevet pris en Angleterre par M. *Servan,* et dont nous avons parlé dans le *Bulletin* de 1854, p. 574; en conséquence, nous ne nous en occuperons pas.

La deuxième partie a pour but la fabrication de chandelles au moyen de substances résineuses, la colophane, le galipot, la naphtaline, la paraffine, etc. On mélange une partie de l'un quelconque de ces corps avec une partie ou plus de corps gras, préférablement de corps gras obtenus au moyen des huiles et des vapeurs nitreuses. On soumet le tout à une forte pression ; puis on le fond au moyen de la vapeur, avec la moitié de son poids d'acide sulfurique à 20° de l'aréomètre de *Baumé.* On le maintient quelque temps en ébullition, puis on lave pour enlever l'acide. La masse est alors traitée par un lait de potasse de 5 à 10° ; on la maintient en fusion, et on la fait traverser par un courant de chlore, de manière à blanchir, purifier et désinfecter la matière. On la traite de nouveau par l'eau bouillante et l'acide sulfurique, et, après qu'elle a été lavée, elle est parfaitement propre à la fabrication des chandelles. (*Repertory of Patent inventions,* août 1854, p. 166.)

Purification de l'huile de résine. (Patente anglaise prise par M. Dumotay, de Paris, le 21 janvier 1854.)

Les procédés d'épuration de M. *Dumotay* reposaient sur l'emploi successif des alcalis, de l'acide sulfurique et du charbon animal; au lieu d'acide sulfurique, on peut également employer le chlorure de zinc. La résine est soumise à cinq traitements successifs :

1° La résine est distillée seule, ou, ce qui est préférable, mélangée avec 10 p. c. de chaux; de cette manière, on obtient une huile.

2° Cette huile est mêlée avec 20 p. c. de chaux et soumise à une deuxième distillation.

3° Elle est ensuite agitée, dans des appareils convenables, avec 6 p. c., en poids, d'acide sulfurique du commerce; on répète deux fois ce traitement.

4° L'huile est mélangée avec 5 p. c. de charbon animal ou d'un mélange de charbon végétal avec un carbonate alcalin.

5° Enfin elle est filtrée sur du charbon animal. L'huile ainsi obtenue est parfaitement propre à être brûlée dans les lampes. Les résidus que l'on trouve dans l'alambic sont un mélange d'huile et de chaux; on leur donne de la limpidité avec les goudrons provenant de l'action de l'acide sulfurique; on ajoute 10 à 15 p. c. d'huile de résine et l'on obtient, de cette manière, une substance, très-convenable par sa consistance, pour lubrifier les machines. (*Repertory of Patent inventions,* septembre 1854.)

Composition pour recouvrir la carène des navires soit en fer, soit en bois. (Patente anglaise prise par M. Albert Robinson, le 1er février 1854.)

Cette invention consiste à recouvrir complétement de plombagine la carène des navires en fer ou en bois; pour y parvenir, on mélange la plombagine avec une quantité suffisante de gomme, de résine, de corps gras, ou bien de caoutchouc, de gutta-percha, etc. Cette composition, fondue, est appliquée sur les parties que l'on veut enduire, et, lorsqu'elle est froide, on la polit de manière à obtenir une surface de plombagine bien unie. Pour éviter que les plantes marines ne s'y attachent, on peut mélanger à la composition quelques substances vénéneuses, telles que du sulfure d'arsenic, de l'oxyde de plomb, etc. (*Repertory of Patent inventions,* septembre 1854.)

Fabrication du gaz et préparation d'un produit pouvant remplacer le noir animal. (Patente anglaise prise par MM. Thomas Way et Manwaring-Paine, le 28 février 1854.)

Cette invention consiste à soumettre à la distillation un mélange de deux substances : 1° des goudrons, des corps gras, des huiles ou toute autre sub-

stance organique, et 2° une argile particulière trouvée en grande quantité dans le comté de Surrey, et dont les gisements doivent être nombreux. Cette argile est riche en silice soluble (les inventeurs entendent par silice soluble celle qui se dissout aisément dans les alcalis, c'est-à-dire qui diffère de la silice, du sable, du quartz, etc.).

On mélange donc l'argile avec du sang, du goudron, ou toute autre matière animale ou végétale, donnant du charbon par la calcination : elle peut en absorber le tiers, et même la moitié de son poids. Le mélange est alors soumis à une haute température; des gaz inflammables se dégagent, et l'argile reste imprégnée de charbon. Ce dernier produit peut, avantageusement, remplacer le charbon animal pour désinfecter et décolorer; quant au gaz, il est très-éclairant, très-pur, et n'exige qu'un traitement peu coûteux. (*Repertory of Patent inventions*, septembre 1854.)

Collage des matières textiles au moyen du mucilage de la graine de lin. (Patente anglaise prise par MM. Greenwood et Smith, le 16 février 1854.)

Les inventeurs utilisent, pour l'encollage des fibres textiles et des tissus, le mucilage que fournit la graine de lin. Ils font bouillir 1 livre de graine dans 10 litres d'eau, environ, pendant dix minutes. On laisse reposer. La matière non dissoute se précipite au bout de quelque temps; l'on décante alors le mucilage clair qui surnage, et l'on soumet le résidu à l'ébullition avec une nouvelle quantité d'eau. On répète plusieurs fois cette opération. La première liqueur peut être employée seule et directement pour coller les tissus; les autres, qui sont moins chargées de mucilage, sont employées conjointement avec les matières ordinairement usitées, la farine, l'amidon, etc. Au lieu de se servir de graine de lin, les inventeurs utilisent les tourteaux pressés, d'où l'huile a été extraite. (*Repertory of Patent inventions*, septembre 1854.)

Baleine artificielle. (Patente anglaise prise par M. Van der Meer, le 6 février 1854.)

Cette invention a pour but de ramollir la corne, et de la rendre flexible et élastique comme la baleine ordinaire. La corne est d'abord débarrassée des matières grasses, fendue, ouverte et aplatie par les moyens ordinaires; on la plonge alors dans un bain composé de 5 parties de glycérine pour 100 parties d'eau. On peut aussi employer l'eau seule, qui, au bout de quelques jours, devient putride et ammoniacale; il faut, dans ce cas, comme l'opération est plus longue, ajouter de l'eau de temps en temps pour remplacer celle qui est perdue par l'évaporation. Après quelques jours d'immersion, la corne est placée, pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures, dans un bain composé de 3 parties d'acide nitrique du commerce, 2 parties d'acide pyroligneux,

12 de tannin, 5 de crème de tartre, 9 de sulfate de zinc et 100 d'eau. Au bout de ce temps, la corne a acquis un degré de flexibilité et d'élasticité suffisant pour qu'elle puisse remplacer la baleine dans la fabrication des côtes de parapluies et de beaucoup d'autres objets. Au lieu d'opérer sur la corne après qu'elle a été aplatie ou amincie, on peut la soumettre à un traitement analogue, après l'avoir seulement fendue; on lui fait éprouver alors une pression subséquente : on la colore en noir avec un bain de campêche, de bois jaune, de sulfate de fer et d'acide nitrique.

Ainsi préparée, la corne est propre à remplacer la baleine dans le plus grand nombre des usages auxquels elle est destinée; elle sert dans la fabrication des côtes de parapluies et d'ombrelles, dans la reliure, dans le placage, dans la construction des appareils de chirurgie, etc. (*Repertory of Patent inventions*, octobre 1854, page 344.)

Matière propre à remplacer la bouse de vache dans la teinture. (Patente anglaise prise par M. John Barnes, le 28 décembre 1853.)

La matière qu'emploie l'inventeur n'est autre que le phosphate de chaux des os : pour le préparer, il prend de l'acide chlorhydrique du commerce et il y plonge des os, tant qu'il peut en dissoudre; la saturation doit être terminée en deux jours, quatre au plus. On enlève les matières grasses qui surnagent, on ajoute, à la dissolution chlorhydrique, du carbonate de soude, de la potasse ou de l'ammoniaque, jusqu'à ce qu'elle soit très-légèrement alcaline au papier de tournesol et, dans cet état, on l'emploie avec avantage pour remplacer la bouse de vache dans la teinture. (*Repertory of Patent inventions*, octobre 1854, page 358.)

Fabrication de cuir artificiel. (Patente anglaise prise par M. Heimann-Kohnstamm, le 21 décembre 1853.)

Le cuir artificiel dont il s'agit est préparé de la manière suivante : on fait bouillir de l'huile de lin après l'avoir mélangée avec une quantité de noir de fumée suffisante pour former une pâte; pendant l'ébullition, on remue la masse de façon que le noir de fumée reste bien mélangé à l'huile; on étend ensuite cette pâte sur une étoffe de fil ou de laine; cette première couche est polie avec de la pierre ponce; après quoi, on en étend une deuxième et une troisième, que l'on polit de la même manière, après les avoir fait sécher dans une chambre convenablement chauffée. Ces opérations étant terminées, on recouvre le tout de deux couches de vernis, que l'on polit également pour obtenir une glaçure. Si l'on veut donner au cuir une couleur autre que la noire, on remplace la dernière couche d'huile cuite par une couche ou deux d'une autre matière colorante (*Repertory of Patent inventions*, octobre 1854.)

Nouveaux procédés de dorure du verre, de la porcelaine et des substances analogues. (Patente anglaise prise par M. William Cornélius, le 18 août 1853.)

On prépare ordinairement l'or pour la dorure du verre et de la porcelaine en le mélangeant avec du mercure et un fondant, et l'employant avec des huiles et de l'essence de térébenthine. M. *Cornélius* emploie, au lieu de cela, l'or fulminant, auquel le mélange de certaines substances a enlevé ses propriétés explosives. On dissout l'or dans l'eau régale, on précipite par l'ammoniaque, et on lave avec soin le précipité jaune volumineux ainsi obtenu; ce précipité est mêlé avec de l'huile, de la poix de Bourgogne et du vernis; dans cet état, on peut le sécher et le travailler sans danger. Additionné de borax et de bismuth, il donne une dorure très-solide, mais qui a besoin d'être légèrement brunie. Ce procédé donne une grande finesse dans le dessin, et réalise une économie dans l'emploi de l'or. (*Repertory of Patent inventions*, octobre 1854.)

Nouvelle matière plastique, par M. Purkindge.

D'après M. le professeur *Purkindge*, on obtient une matière plastique propre à un grand nombre d'usages en mélangeant 5 parties de blanc d'Espagne avec une dissolution de 1 partie de colle forte, et ajoutant à la pâte ainsi obtenue une quantité proportionnelle de térébenthine de Venise. Pour empêcher que la matière ne s'attache aux doigts lorsqu'on introduit la térébenthine, on ajoute, de temps en temps, une petite quantité d'huile de lin. La masse peut ensuite être colorée par telle matière que l'on désire. Ainsi préparée, cette pâte peut être pressée dans des moules, et employée à la fabrication de bas-reliefs ou de tous autres objets d'art; on peut aussi la travailler à la main, pour faire des modèles : il est bon alors de s'enduire les mains avec un peu d'huile de lin, ou d'employer la matière chaude. Quand elle est froide et sèche, ce qui a lieu en quelques heures, elle devient aussi dure que la pierre, et peut être employée pour reproduire un grand nombre d'épreuves du même sujet. (*London chemical Gazette* n° 233, et *Journal of the Franklin institute*, mars 1853.)

Défécation des jus sucrés par le biphosphate de chaux, par M. Hustings-Collette, à Londres.

Le rendement en sucre du jus de canne, du jus de betterave est, on le sait, de beaucoup inférieur à ce qu'il devrait être. M. *H. Collette*, attribuant cette perte au grand nombre de filtrations que l'on est obligé de lui faire subir sur le noir animal, a cherché à la diminuer en précipitant la chaux immédiatement, et par suite en passant beaucoup moins le liquide sur le noir.

Les jus, les mélasses, les sirops sont introduits dans la cuve à déféquer, et l'on y ajoute la quantité de chaux nécessaire pour obtenir la défécation. Aussitôt que la chaux a produit son effet sur le liquide, on la neutralise au moyen du biphosphate de chaux. On emploie environ 3 parties de biphosphate pour 100 d'eau; on en règle, du reste, l'addition en vérifiant au moyen du tournesol l'état d'alcalinité ou d'acidité de la liqueur. On peut, si l'on a ajouté un excès de biphosphate, obvier à cet inconvénient en remettant un peu de chaux. La masse, qui est devenue épaisse et gélatineuse, est alors filtrée dans les appareils ordinaires. On concentre ensuite la liqueur à 18° B. Elle redevient épaisse; on ajoute encore du biphosphate de chaux, tant qu'elle bleuit le tournesol. La masse est de nouveau filtrée et, alors, elle est évaporée dans le vide, et conduite aux cristallisoirs de la manière ordinaire.

Le sucre cristallisé, ainsi obtenu, peut être de nouveau amené à l'état de sirop, et soumis au même traitement, pour acquérir un état de pureté parfait. Les eaux mères, les mélasses sont traitées, pour être transformées en sirop peu coloré, de la même manière. (*Repertory of Patent inventions,* octobre 1854.)

(*Idem.*)

MÉMOIRE SUR LA GALVANOPLASTIE,

PAR M. C. DELAMOTTE, INGÉNIEUR-CHIMISTE.

La galvanosplastie, qui, par ses applications si diverses, prend place dans un grand nombre d'industries, a été pour l'auteur de cette notice l'objet d'une étude toute particulière.

Il a, par des expériences spéciales faites dans des usines qu'il a dirigées, constaté et recueilli une foule d'observations qu'il livre à la publicité, dans le but de concourir aux progrès de cet art nouveau.

Ce travail est divisé en trois parties; l'auteur traite :

1° Du moulage,

2° De la métallisation,

3° De la pile électrique.

Du moulage.

Un grand nombre de matières sont employées, dit M. *Delamotte*, pour le moulage; mais le praticien doit discerner, d'après la nature du modèle, celle qui doit le mieux convenir.

Les substances plastiques dont l'emploi est le plus répandu sont :

1° La cire à cacheter,

2° La stéarine,

3° Le métal fusible,

4° Le plâtre,

5° Le gutta-percha,

6° La gélatine.

Je n'entrerai dans aucun détail relativement à l'emploi de la cire à cacheter, de la stéarine, du métal fusible et du plâtre ; d'autres chimistes en ont parlé avant moi ; je me bornerai à décrire les effets plastiques du gutta-percha et de la gélatine.

Ces deux substances, comme matières plastiques, présentent des avantages incontestables pour la confection des plus beaux moules, sous le rapport du fini de l'ornementation, quelle que soit la complication du sujet.

Moulage au gutta-percha.

Ce moulage se fait de deux manières :

La première par le ramollissement à l'eau bouillante.

Pour obtenir le ramollissement du gutta-percha, on le plonge dans un vase contenant de l'eau portée à l'ébullition ; la matière ne tarde pas à se ramollir ; on la malaxe dans tous les sens, en ayant soin d'éviter la formation des bulles, afin de le rendre le plus homogène possible.

Le modèle métallique, ou autre, chauffé à l'étuve, est placé sur une plaque chaude et entouré d'un cercle métallique d'une épaisseur qui varie suivant le relief ou le creux du moule ; puis le tout est porté sous une presse. Lorsque le gutta-percha est bien malaxé et bon à travailler, le moule et la plaque étant huilés, on applique la matière plastique, que l'on comprime progressivement, afin de permettre à l'air de s'échapper et de forcer la matière à pénétrer dans toutes les parties du modèle. On le laisse refroidir sous la presse ; après quoi, on le détache : par ce moyen, on obtient un moule d'une grande pureté.

La seconde manière de procéder consiste à faire la même opération à sec et à chaud.

Pour cela on chauffe un plateau à un feu doux, on y place le modèle dont on veut obtenir l'empreinte, et, lorsque la chaleur est arrivée à 100 degrés environ, on l'huile ainsi que la plaque, et on place le gutta-percha ; on entoure ce moule, ainsi qu'il a été fait pour l'opération humide, d'un cercle métallique, et la matière plastique ne tarde pas à se fondre, à couler sur la surface du modèle et à en remplir les sinuosités les moins appréciables.

Par ce dernier procédé on ne peut opérer que sur des modèles métalliques, ou tout au moins il faut que les modèles puissent supporter une température de 100 degrés sans s'altérer.

Le gutta-percha ne peut donc se mouler que sur des modèles qui résistent soit à la température de 100 degrés, soit à une certaine pression, et, quoique cette substance, par son facile emploi, donne des moules d'une grande pureté, il ne faut jamais espérer obtenir le même fini qu'avec la gélatine.

Moulage à la gélatine.

On trouve, dans le commerce, une grande variété de gélatines; toutes ne sont pas également bonnes pour le moulage. Celles qui se dissolvent le moins facilement, c'est-à-dire qui se renflent le plus à l'eau froide sans se dissoudre, doivent être préférées. En général, la gélatine qui, une fois renflée, occupe le plus de volume, est la plus propre au moulage. Les gélatines de Bouxwiller, de Guise ou de Rouen sont, sous ce rapport, les meilleures à employer.

Le moulage à la gélatine se pratique de la manière suivante :

La gélatine est mise en contact avec la proportion d'eau voulue, pendant douze heures, puis soumise au bain-marie à une chaleur au-dessous de 100 degrés pour en opérer la dissolution; après quoi, on ajoute en mélasse un dixième du poids de la gélatine.

Le contact de douze heures à l'eau froide a pour effet de déterminer le gonflement de la gélatine, gonflement qui aide sa liquéfaction lorsqu'elle est chauffée au bain-marie.

L'addition de la mélasse lui ôte en partie sa contraction; autrement la gélatine devient cassante en se desséchant et, par son retrait, déforme complétement le moule.

Lorsque la mélasse est parfaitement incorporée à la gélatine, on coule la matière sur le modèle préparé, c'est-à-dire entouré soit de papier ou de carton et chauffé légèrement à l'étuve, et l'on détache le moule après le refroidissement complet du modèle et de la matière.

Il est prudent, pour éviter de désagréger la gélatine, de ne pas élever la température au-dessus de 100 degrés lors de sa dissolution; car une chaleur prolongée de 100 degrés lui ôte en partie la propriété de se prendre en gelée.

Pour éviter l'adhérence si grande de la gélatine aux objets sur lesquels on la coule, il faut enduire ceux-ci de fiel de bœuf.

La proportion d'eau à mettre sur la gélatine varie entre 30 et 80 centimètres cubes pour 30 grammes de matière. Cette différence dans la proportion d'eau vient de ce qu'une même gélatine est plus ou moins hygrométrique. L'expérience a prouvé que les gélatines faites l'été sont supérieures, pour le moulage, à celles faites l'hiver.

J'ai remplacé, avec grand avantage, la mélasse par la glycérine, substance oléagineuse qui se mêle intimement à l'eau et qui est susceptible de modifier la gélatine de manière à lui enlever totalement sa contraction.

Cette substitution, qui est encore inconnue, donne des résultats de beaucoup supérieurs à ceux que fournit le procédé ordinaire.

L'emploi de la glycérine se fait ainsi :

Après avoir fait renfler, pendant douze heures, 30 grammes de gélatine avec l'eau froide, on chauffe au bain-marie jusqu'à complète dissolution, et l'on ajoute de 5 à 10 centimètres cubes de glycérine. Ce mélange opéré, on coule la matière sur le modèle préparé, et après le refroidissement on détache le moule.

Il est utile de colorer légèrement la gélatine ; par ce moyen, il est facile de voir si le dépouillement du moule s'est opéré d'une manière complète. Comme matière colorante, on peut employer le carmin d'indigo ou la cochenille ammoniacale dissoute et filtrée.

Pour éviter le ramollissement des moules en gélatine, qui aurait infailliblement lieu par le séjour prolongé dans un bain aqueux, on est dans l'usage de les enduire d'un corps gras avant de les introduire dans le bain métallique; cette précaution est indispensable : toutefois il est une réaction que j'ai utilisée et qui présente plus d'avantage.

Ce moyen consiste à tremper le moule pendant quelque temps dans une solution tannique légèrement alcoolisée.

Cette immersion modifie la surface du moule assez pour empêcher l'action prolongée de l'eau sur la gélatine.

Dans la galvanoplastie d'argent on contre-moule sur celui en creux fait en gélatine et l'on dépose l'argent sur celui en relief. Ce moule est fait de la manière suivante : mélange de 24 parties cire jaune, de 12 de graisse de mouton et de 4 de résine-colophane. On fait fondre le tout ensemble et l'on emploie tiède.

De la métallisation.

La métallisation des moules non conducteurs exige beaucoup de soin; aussi l'opérateur doit-il y porter toute son attention, car c'est en partie de cette métallisation que dépend le succès.

Parmi les substances qui produisent cet effet, je citerai :

1° La plombagine,
2° Les poudres de bronze,
3° Le cuivre réduit et porphyrisé,
4° L'argent,
5° Le mélange de zinc et de cuivre porphyrisés,

6° L'oxyde de cuivre,

7° Le chlorure d'argent,

8° L'azotate d'argent en dissolution réduit directement soit par la lumière, soit par l'hydrogène, les vapeurs phosphoreuses, ou bien encore décomposé à l'état de sulfure.

Les surfaces à métalliser présentent souvent des parties grasses provenant du toucher des doigts sur le moule; il est essentiel de les faire disparaître, afin que la métallisation puisse prendre sur toutes les parties.

Ce que je dis ici ne s'applique qu'aux moules qui ne sont pas composés de matières grasses; car, dans ce cas, la métallisation a toujours lieu régulièrement.

Pour enlever les corps gras sur les moules, on emploie l'alcool, l'éther ou l'ammoniaque. Ce dernier jouit, de plus, de la propriété d'aider le mouillage de la substance métallisante et, par conséquent, lui donne plus d'adhérence.

Ainsi, un moule étant donné, on le lavera soit à l'alcool, soit à l'éther, et l'on versera de l'ammoniaque qu'on laissera évaporer; après quoi, on appliquera, à l'aide d'un blaireau, la plombagine soit lavée à sec, soit délayée dans l'eau; enfin on laissera sécher et on brossera avec un autre blaireau doux et sec jusqu'à ce que le moule soit bien brillant.

Quant aux moules dont la composition est formée de corps gras, on versera simplement dessus de l'ammoniaque qui, dans ce cas, n'agira que pour mouiller la surface du moule et faire adhérer la poudre métallisante, qui aurait beaucoup de peine à se fixer sur ces sortes de moules.

La plombagine lavée adhère assez facilement sur les moules; mais il n'en est pas de même des poudres métalliques de bronze, qui adhèrent bien sur les moules faits de corps gras, mais qui sur d'autres n'adhèrent pas du tout : ainsi il est des moules qui, par leur nature polie, ne conservent rien de la substance métallique; dans ce cas, il faut enduire le moule avec du suif ou avec un autre corps gras, puis appliquer la poudre métallique.

On peut remplacer les corps gras par des vernis; ceux-ci, pour être bons, doivent sécher vite et adhérer fortement, ne pas durcir et posséder assez de *collant* pour retenir la poudre métallique. Le vernis le plus convenable, et qui remplit les meilleures conditions, est celui qui se fait avec du caoutchouc et de la résine-mastic en dissolution dans le chloroforme. Pour le préparer il faut opérer de la manière suivante :

60 grammes chloroforme,
0,75 centig. caoutchouc,
15 grammes résine-mastic.

On fait dissoudre le caoutchouc dans le chloroforme; on ajoute la résine-

mastic; après une macération de quelques jours, on filtre à travers un linge fin et on conserve dans des flacons bien bouchés.

La manière d'employer ce vernis est très-simple; on en verse sur le moule en le promenant sur toute sa surface, on égoutte, et le chloroforme, s'évaporant promptement, laisse une couche collante et transparente qui peut recevoir toute espèce de substance métallique.

A défaut des poudres de bronze que livre le commerce à des prix très-élevés, on peut employer le cuivre réduit par le zinc ou le fer. On obtient le cuivre réduit en mettant en contact du zinc ou du fer à la température ordinaire dans une solution de cuivre légèrement acidulée; au bout de quelque temps le cuivre se précipite à l'état métallique pulvérulent. On s'apercevra que la réduction du cuivre est complète lorsque la liqueur, de bleue qu'elle était, se trouve entièrement décolorée.

Je conseillerais d'employer le fer préférablement au zinc pour la réduction du cuivre, parce qu'il permet d'obtenir celui-ci plus fin et plus pur.

Le cuivre, réduit, est lavé à grande eau et séché : ceci fait, on le porphyrise en poudre impalpable à l'aide d'un peu d'essence de térébenthine et de cire; enfin, pour débarrasser cette poudre des corps gras qu'elle contient, on la traite par l'alcool bouillant, puis on la lave à l'ammoniaque, et ensuite à grande eau; ainsi préparée, elle peut remplacer les poudres de bronze.

L'argent se porphyrise de la même manière; mais sa réduction est différente; elle s'obtient du chlorure traité par le zinc, par le fer ou par la pile simple.

Dans le premier cas, le chlorure d'argent lavé et pâteux, acidulé par l'acide sulfurique, est mis à la température ordinaire avec des morceaux de zinc ou de fer; la réduction doit s'opérer lentement et sans qu'on touche à la masse : la pâte, de blanche qu'elle est d'abord, devient d'un gris métallique. Cette réaction s'opère en vingt-quatre heures environ. Après ce temps, on lave à grande eau et l'on sèche la poudre métallique.

Dans le second cas, c'est-à-dire pour obtenir l'argent réduit par la pile simple, on doit opérer ainsi qu'il suit :

Le chlorure d'argent lavé, et exempt d'acide, est mélangé, à l'état pâteux, à une solution saturée de sel marin; le mélange est versé dans un diaphragme poreux, et le tout est introduit dans un autre vase d'une capacité double du diaphragme; puis, un zinc circulaire étant placé autour de ce même diaphragme, on ajoute de l'eau acidulée, et on établit la communication du zinc avec le chlorure d'argent au moyen d'un fil d'argent ou de platine. Au même instant, l'action galvanique commence, et au bout d'une demi-heure le chlorure d'argent se teinte en gris, et bientôt après se trouve réduit à l'état métallique.

La réduction est terminée lorsque, en agitant la liqueur, elle reste limpide

et ne devient pas laiteuse ; on décante la solution surnageante de sel marin, on lave à grande eau et l'on fait sécher la poudre d'argent.

Pour obtenir enfin le zinc en poudre impalpable, il faut se servir de la lime, et la limaille est porphyrisée ainsi qu'il a été dit pour le cuivre.

Toutes ces substances métalliques sont également bonnes à cause de leur action réductrice ; cependant le mélange de quelques-unes augmente l'effet réducteur et doit être préféré dans certains cas, notamment lorsque l'opérateur pourra craindre la déformation du moule, par suite de son séjour prolongé dans le bain de cuivre. Dans ce cas, on prendra trois parties de zinc en poudre et une de cuivre réduit, le tout porphyrisé ensemble en poudre impalpable. Ce mélange a une plus grande action réductrice parce que ces deux corps sont métalliques et que leur réunion forme pile. Il résulte de cette combinaison que la surface du moule se recouvre immédiatement lors de son introduction dans le bain de cuivre, et que cette action prompte le garantit contre l'action de l'eau.

L'oxyde de cuivre ainsi que le chlorure d'argent peuvent aider également à la métallisation du cuivre.

L'oxyde de cuivre s'obtient en fondant l'azotate de cuivre dans son eau de cristallisation et en donnant un coup de feu pour décomposer l'acide azotique ; on obtient une poudre noire qui est le bioxyde de cuivre propre à la réduction.

Quant au chlorure d'argent, on le prépare en versant peu à peu une solution de sel marin dans l'azotate de ce métal jusqu'à ce que tout le chlorure d'argent soit précipité sous la forme de flocons blancs. Ce dépôt, très-lourd, tombe, par l'agitation de la liqueur, au fond du vase ; on décante, on lave à grande eau et on fait sécher le précipité. Il convient de faire ce produit en petite quantité, de le préparer à l'abri de la lumière et de le conserver dans un flacon en verre coloré.

Quel que soit le corps employé comme réducteur, il est nécessaire d'apporter beaucoup de soin à son application sur le moule. Ainsi, il faut saupoudrer le métal porphyrisé sur le moule ou l'étaler avec un blaireau doux et fin ; puis, après l'avoir étalé sur toute la surface, le brosser avec un autre blaireau jusqu'à ce que l'empreinte paraisse d'une pureté irréprochable ; autrement, si un seul point de la surface était à nu, le moule ne se recouvrirait pas en entier et serait perdu.

On ne peut employer les poudres métalliques lorsque le moule comporte un grand détail d'ornements très-déliés ou des creux très-profonds, vu la difficulté de les faire pénétrer dans toutes ses sinuosités ; dans ce cas, on se sert des sels métalliques que l'on réduit directement sur le moule.

Les sels métalliques réducteurs sont les sels de plomb, de mercure,

d'argent, d'or et de platine; mais les sels d'argent ont été, jusqu'à présent, le plus employés.

Quelle que soit la matière dont le moule est formé, on procède ainsi qu'il suit : on verse, sur toutes les parties du moule, de l'ammoniaque que l'on laisse évaporer, puis à l'aide d'un pinceau on l'imprègne d'azotate d'argent, qu'on laisse sécher, et on expose à la chaleur ou à la lumière solaire.

La solution d'azotate d'argent doit être composée de 10 grammes de sel argentique pour 100 centimètres cubes d'eau.

Si le moule est en cire ou en matière résineuse, il faut ajouter à l'azotate d'argent, de la gomme arabique dans la proportion suivante :

Eau distillée,	10 parties.
Azotate d'argent,	8 —
Gomme arabique,	4 —

La métallisation des couches d'argent s'obtient non-seulement par la chaleur et la lumière solaire, mais encore par un courant d'hydrogène, par l'alcool phosphoré, par l'éther phosphoré, par l'essence phosphorée. Pour produire un fort dégagement de vapeurs phosphorées on peut employer le procédé suivant :

On verse, dans un verre à réactifs contenant un peu de chlorate de potasse cristallisé, une solution concentrée de chlorate de potasse; on ajoute quelques petits morceaux de phosphore, puis, à l'aide d'un tube effilé et à entonnoir que l'on introduit dans la liqueur, on verse l'acide sulfurique. L'acide, en présence du chlorate de potasse, développe une forte chaleur qui détermine la fusion du phosphore, lequel s'échappe du liquide sous forme de bulles qui viennent s'enflammer à sa surface.

Cette production de vapeurs phosphorées n'étant pas sans danger, il est prudent de placer le verre au fond d'une boîte longue dans laquelle on expose les moules à métalliser. La boîte doit être fermée au moyen d'un couvercle à coulisse.

Si l'on opère la réduction par l'hydrogène ou par le phosphore, on réagira sur la couche d'argent humide.

On peut remplacer également tous les agents réducteurs par une solution étendue de sulfure de potasse qui a pour but de sulfurer l'argent.

Un autre procédé, dû à M. *Brandely* et basé sur les mêmes effets, s'emploie d'une manière toute différente.

Ce procédé, d'ailleurs très-ingénieux, ne m'a réussi qu'en modifiant les proportions données par son auteur.

1° On verse dans un flacon à l'émeri 300 grammes de sulfure de carbone, puis on ajoute 10 grammes de phosphore, lequel se dissout en très-peu de

temps; 2° d'autre part, on fait une dissolution de 30 grammes d'azotate d'argent fondu avec 300 centimètres cubes d'eau distillée. Lorsque l'on veut métalliser un moule, on le trempe d'abord dans la liqueur phosphorée; aussitôt que les vapeurs blanches se dégagent, on le trempe dans la solution d'argent; puis on tamponne, avec un blaireau, le sel métallique, de manière que le moule soit entièrement recouvert d'argent réduit, jusque dans ses moindres cavités. Ceci fait, on suspend le moule pour laisser au phosphore le temps de réagir, et, lorsque sa surface a pris le ton gris métallique qui lui est propre, on le plonge dans le bain électro-chimique.

Comme règle générale, dans toutes les métallisations directes, une fois la réduction du sel opérée, il faut cuivrer immédiatement le moule; car, si la couche métallique a le temps de s'oxyder, il en résulte que les surfaces du moule ne se recouvrent pas spontanément, puisqu'il est reconnu que les oxydes conduisent moins bien l'électricité que les métaux.

Il est bon d'attacher les moules à des fils métalliques pour les plonger dans la liqueur phosphorée. Si l'on ne prenait cette précaution, il y aurait danger que ladite liqueur s'enflammât sur les doigts. Dans ce cas, il faudrait plonger immédiatement la main dans la dissolution d'argent pour annihiler l'action du phosphore.

Le procédé que je viens de décrire pour la métallisation s'applique à tous les moules, quelle que soit leur composition, sauf ceux fabriqués avec la stéarine.

Il est encore des réducteurs, dont je n'ai pas parlé, qui métallisent le sel d'argent d'une manière complète et qui réduisent aussi bien que l'hydrogène et le phosphore sans présenter les mêmes dangers. Ce sont :

1° L'acide gallique,
2° L'acide pyrogallique,
3° Le sulfate de fer au minimum d'oxydation.

Les métallisations à l'acide gallique se produisent en immergeant les moules, préalablement passés aux liqueurs d'argent, dans une dissolution de 5 grammes d'acide gallique dans 100 centimètres cubes d'eau distillée. L'action a lieu en quelques minutes, et la surface du moule prend alors une teinte noire, brillante, qu'on laisse sécher légèrement.

L'acide pyrogallique a plus d'action et la métallisation est encore plus prompte; le dosage est le même que pour l'acide gallique. On produira le même résultat si, au lieu d'opérer par immersion, on métallise le moule avec des liqueurs concentrées d'acide gallique et mieux d'acide pyrogallique, et qu'on les tamponne au moyen d'un blaireau jusqu'à ce que la couche argentine soit entièrement réduite.

Le protosulfate de fer produit le même effet, avec cette différence que la métallisation de l'argent est plus brillante et se rapproche davantage du brillant métallique.

On métallise, avec ce sel, de la même manière que pour l'acide gallique et pyrogallique; cette dissolution se fait ainsi : 20 grammes sulfate de fer dans 100 centimètres cubes d'eau distillée, et pour maintenir le sel au minimum d'oxydation on ajoute à la dissolution quelques clous en fer.

Pour compléter l'histoire de la métallisation, il me faut, maintenant, passer à la description des procédés employés pour métalliser le plâtre, le verre et la porcelaine.

Les moules en plâtre, les statuettes et autres objets à métalliser doivent être, tout d'abord, imbibés de stéarine pure ou de stéarine alliée à la cire blanche, ou enfin de cire blanche et jaune. On procède ainsi : dans une chaudière, émaillée ou vitrifiée, on fait fondre l'un de ces mélanges; lorsque la matière est bien fluide, on y introduit le plâtre jusqu'à ce qu'il soit imbibé suffisamment, ce qui se reconnaît lorsqu'il ne se dégage plus de bulles; alors on le retire, on le frotte à plusieurs reprises, avec un pinceau pour enlever l'excès de corps gras; on laisse refroidir et, enfin, on métallise soit à la plombagine, soit aux poudres métalliques, soit à l'azotate d'argent gommé.

Un autre procédé également employé consiste à imbiber le plâtre de vernis à l'essence jusqu'à refus et à appliquer sur toute sa surface, en les tamponnant, des feuilles de cuivre. L'objet étant ainsi préparé, c'est-à-dire entièrement recouvert et exempt d'humidité, on le plonge dans le bain électrotypique. On peut également remplacer les feuilles de cuivre par les poudres métalliques, ou l'azotate d'argent gommé.

La métallisation du verre ou de la porcelaine s'obtient de plusieurs manières, et les procédés varient suivant le but que l'on se propose. Ainsi, soit que l'on veuille recouvrir entièrement un objet de verre ou de porcelaine, soit que l'on veuille cuivrer, argenter, dorer ou platiner les ornements dont les cristaux et les porcelaines sont souvent décorés, soit, enfin, que l'on veuille produire des figures ou des ornements métalliques sur des vases unis, il y a, pour chacune de ces opérations, un procédé spécial.

S'agit-il de recouvrir entièrement un objet de verre ou de porcelaine d'une couche métallique, il faudra, préalablement, dépolir, extérieurement et en entier, le verre ou la porcelaine au moyen des vapeurs d'acide hydrofluorique, puis frotter la partie dépolie avec de la plombagine lavée et porphyrisée. Pour cette opération on se servira d'un blaireau et on frottera jusqu'à ce que toute la surface soit bien brillante; après quoi, on l'introduira dans le bain de cuivre.

Si l'on veut métalliser un ornement seul ou produire une ornementation

quelconque sur un vase uni, on éprouvera plus de difficulté. Voici, du reste, la manière d'opérer : on appliquera, avec un pinceau, une couche du vernis dont j'ai parlé au commencement de ce chapitre sur l'ornement à métalliser, ou l'on dessinera, avec ce vernis, la figure que l'on veut représenter, puis on passera sur le vernis une couche d'azotate d'argent gommé; on laissera sécher légèrement le sel que l'on métallisera par l'un des réducteurs ci-dessus : alors on réduira une couche de cuivre très-mince en opérant avec une pile marchant très-faiblement, de manière à obtenir un cuivre poli et uni. Si l'on veut enfin, on déposera du laiton sur la pièce, de l'argent, de l'or ou du platine, suivant la richesse d'ornementation que l'on voudra produire.

Ces procédés sont défectueux et ne peuvent être comparés aux procédés de métallisation directe du verre, soit par les procédés de MM. *Drayton* et *Power*, soit par mon procédé que j'ai fait breveter et que j'exploite en ce moment.

Le procédé de MM. *Drayton* et *Power* est basé sur l'action réductrice des résines et des essences en présence de l'azotate d'argent ammoniacal. Ce qui produit surtout la métallisation dans ce procédé, c'est l'acide gallique de l'essence de girofle, car la résine n'a d'autre action que celle de faire adhérer l'argent réduit sur le verre.

La liqueur de contact se prépare ainsi qu'il suit :

Azotate d'argent fondu,	123 gr.,
Eau distillée,	246
Azotate d'ammoniaque,	16 gr. ou 13 p. c. sur le sel d'argent,
Ammoniaque à 13°,	8 gr. ou 6 1/2 p. c.,
Alcool à 36°,	738 gr. ou six fois le poids du sel d'argent.

On fait dissoudre l'azotate d'argent dans le double de son poids d'eau, on ajoute l'azotate d'ammoniaque, puis on ajoute l'ammoniaque, et enfin l'alcool. On agite la liqueur, on la filtre et l'on y verse 15 p. c. d'esprit de galbanum sur la totalité de la liqueur mesurée. Il se forme un dépôt blanc qui se colore peu à peu en brun; on agite fortement, et on laisse reposer plusieurs jours.

On prépare l'azotate d'ammoniaque en faisant dissoudre 10 grammes de ce sel dans 25 centimètres cubes d'eau, puis ajoutant à ce mélange 10 centimètres cubes d'ammoniaque à 13°.

L'esprit de galbanum s'obtient en faisant digérer 10 grammes de gomme-résine-galbanum dans 25 centimètres cubes d'alcool à 36°. Cette dissolution opérée, on filtre la liqueur.

Pour se servir de la liqueur argentique, on la chauffe à 36° environ, on la filtre et on y ajoute, la liqueur étant chaude, 2 à 3 p. c. d'ammoniaque à 15° et 2 à 3 p. c. d'esprit de girofle; on l'agite avec une tige de verre, et on la verse dans un vase en verre contenant l'objet préalablement disposé à être

métallisé. Il suffit d'une immersion de trois heures pour que l'argenture avec la métallisation soit terminée. Après avoir décanté la liqueur d'argent, on enlève l'objet argenté, on le fait égoutter, on le lave avec de l'eau alcoolisée à 24°, et on le fait sécher à l'étuve.

L'esprit de girofle se prépare ainsi qu'il suit :

10 centimètres cubes d'essence pour 30 centimètres cubes d'alcool à 36°.

Le vase, argenté ainsi que je viens de le dire, possède alors une couche grise métallique conduisant l'électricité et contenant moitié résine et moitié argent, ce qui s'explique en ce qu'une partie de la résine-galbanum est entraînée dans la réduction et fait adhérer le dépôt métallique au verre.

Pour augmenter cette couche de contact d'une couche d'argent électro-chimique, il faut se servir d'un bain identique comme composition à la liqueur de contact, avec cette différence que l'on n'y ajoute pas d'esprit de girofle, mais que l'on force la proportion d'ammoniaque et celle de l'alcool. A cet effet on prend :

100 centimètres cubes de la liqueur de contact filtrée contenant l'esprit de galbanum, on l'étend de neuf fois son volume d'alcool, puis on ajoute à la totalité 8 p. c. d'ammoniaque à 13°, et l'on y verse de nouveau un volume égal d'alcool sur la totalité de la liqueur argentique. On possède alors un bain très-riche en alcool et dans lequel la pile réagit de la même manière que dans les cyanures.

La liqueur, après douze heures de repos, est filtrée, et on y introduit une lame d'argent ou anode, au pôle positif d'une pile à charbon, et l'on entre dans le bain le vase argenté par la couche de contact ou d'appel et attaché au pôle zinc ou pôle négatif.

Ce procédé est préférable au précédent, en ce que la couche métallisante est directe sur le verre, et que l'adhérence de la couche d'appel est considérable; mais, d'un autre côté, il est très-dispendieux. De plus, la liqueur de contact est d'un prix élevé, par suite des produits résineux employés; souvent aussi elle se refuse à argenter sans qu'il soit possible d'en apprécier la cause.

Ces procédés d'argenture sont brevetés par MM. *Drayton* et *Power*.

Après avoir décrit ces différents procédés d'argenture et comme complément à cet article, je crois devoir y ajouter le mien.

Ce procédé est basé sur la réduction du fulmi-coton alcalin en présence d'un sel d'argent ammoniacal, produisant une argenture identique à celle obtenue par la pile.

1° 20 grammes de fulmi-coton sont placés dans un vase long et étroit (une éprouvette, par exemple), auxquels on ajoute 100 centimètres cubes d'eau distillée; le coton étant légèrement tassé, on met 100 grammes de potasse caustique à la chaux. La potasse se dissout en développant de la chaleur, et réagit

très-énergiquement sur le coton ; le liquide jaunit et se colore en brun très-foncé ; il y a dégagement d'ammoniaque en même temps qu'il se produit beaucoup de chaleur. Alors on laisse refroidir et on étend le liquide d'eau distillée jusqu'à concurrence de 1,000 centimètres cubes.

2° D'autre part, 120 gr. d'azotate d'argent en dissolution sont mêlés à 120 gr. d'ammoniaque à 25°. Ce mélange produit un précipité d'oxyde d'argent qui se redissout dans l'excès d'ammoniaque.

Cette dernière liqueur est versée dans la première (celle de fulmi-coton). Il se forme alors une coloration noire qui indique un commencement de réduction. Enfin, cette liqueur, fortement agitée, puis laissée en repos douze heures et étendue de nouveau de la moitié de son volume d'eau distillée, est bonne à argenter.

Tel est l'exposé détaillé de mon procédé.

La dissolution d'azotate d'argent se fait avec 500 grammes d'azotate fondu dissous dans le double de son poids d'eau.

La manière d'employer cette liqueur est très-simple; un vase en verre parfaitement nettoyé est introduit dans un autre vase plus grand et de même forme, afin de ne laisser entre eux que la plus petite distance possible (1 centimètre environ) ; puis, la liqueur étant filtrée et d'une belle couleur jaune, on la verse entre les deux vases, que l'on place alors dans une chaudière d'eau et dont on égalise les niveaux, puis l'on chauffe au bain-marie. La liqueur argentique, arrivant peu à peu à la température de 40 à 50°, noircit, et il se forme à sa surface, une heure après, une pellicule d'argent blanc métallique qui indique que le même effet s'est produit sur le vase à argenter. On arrête alors le feu, on laisse refroidir la liqueur, que l'on décante, et le vase argenté est retiré et lavé à l'eau ordinaire, puis séché à l'étuve.

La couche d'argent est aussi blanche et aussi mate que l'argent réduit par la pile. Il est à remarquer que cette couche ne tient, par ce procédé, que par l'effet du vide.

Si l'on veut argenter une ornementation sur un vase de cristal ou de porcelaine, on argentera le vase en entier, puis, au moyen d'un vernis insoluble dans les alcalis, on réservera tel ou tel ornement, et à l'aide de l'acide azotique faible on dissoudra la partie métallique unie; lavant ensuite le vase à grande eau et dissolvant le vernis fixé sur l'ornement, on argentera de nouveau l'ornementation avec une liqueur électro-chimique de sulfate d'argent ammoniacal, afin de raviver la couche de contact altérée par le vernis, puis on remplacera l'argent soit par l'or ou le platine, si l'on veut faire une ornementation riche, et enfin on réduira l'un après l'autre les métaux au moyen de réserves faites avec ce même vernis.

Ce procédé, pour lequel j'ai pris un brevet d'invention, réalise l'argenture

du verre pour les miroirs, ainsi que pour les courbes et les réflecteurs, et de plus il a l'avantage de faire la plaque de daguerréotype sans laminage ni planage.

Les métallisations directes du verre ne comportent pas de liqueurs électro-chimiques aux cyanures, parce que ces sels sont trop alcalins, et que l'effet gras de la potasse décolle les couches de contact; il faut opérer avec des bains neutres ou peu alcalins ou à base d'ammoniaque.

Je vais donner la formule des bains métalliques devant être employés dans ce genre d'ornementation.

Le bain d'argenture électro-chimique devra être préparé ainsi qu'il suit : on prend 10 grammes d'argent que l'on fait dissoudre à chaud dans 50 gr. d'acide sulfurique; on laisse refroidir et l'on ajoute peu à peu 250 centimètres cubes d'eau distillée légèrement ammoniacale; après quoi, on sature complétement l'acide sulfurique avec l'ammoniaque concentrée jusqu'à léger excès, puis on ajoute le complément d'eau distillée pour obtenir 1,000 centimètres cubes. Ce bain obéit très-bien et fait partie de mon procédé de contact à la pile.

Le bain d'or le plus propice à ce genre d'ornementation doit être fait à l'hyposulfite, soit 5 grammes de chlorure d'or pour 20 grammes d'hyposulfite de soude et 1,000 centimètres cubes d'eau.

Ce bain, qui est tout simplement la liqueur plus concentrée de M. *Fizeau* employée pour la fixation des épreuves daguerriennes, réussit très-bien sous l'influence du courant électrique.

Quant au bain de platine, on le prépare avec le double chlorure de platine et d'ammoniaque obtenu en décomposant le chlorure de platine dans une solution concentrée de chlorhydrate d'ammoniaque. Il se forme un précipité jaune qu'on lave à l'eau alcoolisée jusqu'à ce que le dépôt ne renferme plus trace de chlorhydrate d'ammoniaque, puis on le fait sécher. Ce double chlorure est peu soluble à l'eau froide, mais soluble en entier à l'eau bouillante.

Le platinage avec le double chlorure de platine et d'ammoniaque réussit même au trempé. Pour cela, il faut opérer de la manière suivante : de l'eau étant chauffée à ébullition, on y jettera une pincée de sel double qui se dissoudra en entier; puis, la température du bain étant ramenée à 60°, on y plongera les objets nettoyés, et immédiatement ils se recouvriront d'une couche de platine. Pour augmenter cette couche, il faudra alors faire intervenir un courant électrique, en ayant soin de mettre l'objet à platiner en communication avec le pôle négatif et de mettre une lame de platine au pôle positif. Cette couche de platine au trempé a pour effet de donner de l'adhérence à la couche électro-chimique; autrement elle ne tiendrait pas.

Le bain de platine ne doit pas être alcalin, mais neutre, si l'on veut réussir et obtenir un beau dépôt métallique; autrement l'effet de réduction se produirait en un dépôt noir pulvérulent.

Si sur un vase en verre ou en porcelaine et, comme nous l'avons dit plus haut, cuivré rouge sur toute la partie externe on voulait cuivrer jaune, on préparerait un bain de laiton de la manière suivante :

Faites dissoudre 60 gr. de carbonate de zinc
et 20 — — de cuivre
dans 300 gr. de cyanure de potassium blanc pour 1 litre d'eau.

La dissolution du carbonite métallique a lieu facilement; dans le cas contraire, on l'aide par la chaleur. Un fois le bain limpide, on l'étend d'eau jusqu'à concurrence de 5 litres d'eau, on laisse en repos quelques jours, on filtre, et le bain dépose alors du premier jet un cuivre jaune d'une grande beauté.

Il est toujours prudent d'essayer le bain afin de connaître le ton du dépôt, car, si le ton était trop rouge, il faudrait entrer une lame de zinc au pôle positif et faire marcher le courant pendant quelque temps avant de mettre l'objet; si, au contraire, le ton était trop pâle, il faudrait remplacer la lame de zinc par une de cuivre rouge; si enfin le ton est pur, on emploiera simplement une lame de cuivre jaune.

(*La suite prochainement.*) (*Bulletin de la Soc. d'enc.*)

ROUES EN FER POUR LES VOITURES DES CHEMINS DE FER,

PAR M. CAVÉ.

Le nouveau système de roues imaginé par l'auteur consiste dans la suppression entière des rais ou bras et dans l'application de la tôle de fer pour réunir la jante au moyeu. Cette substitution a l'avantage de rendre la roue complétement solidaire comme si elle était d'une seule et même pièce, en ne laissant aucun vide comme cela a lieu avec les rayons, et par suite en ne formant pas ces courants d'air qui occasionnent des résistances plus ou moins considérables et entraînent souvent beaucoup de poussière nuisible aux voyageurs.

Les roues construites d'après le système de M. *Cavé* exigent moins de main-d'œuvre, à égalité de dimension, que toutes celles exécutées jusqu'à présent soit pour le matériel roulant des chemins de fer, soit pour toute espèce de voitures en usage sur les routes ordinaires. Les proportions des différentes parties qui les composent sont telles, que leur poids total n'est pas augmenté.

Pour construire ces roues, on découpe deux feuilles de tôle de même dimension, suivant un cercle évidé par le centre ; on les emboutit pour leur donner une forme légèrement convexe, puis on les rive d'une part au moyeu de la roue qui est en fonte ou en fer, et de l'autre à la circonférence intérieure du cercle ou de la jante qui est en fer corroyé et laminé.

Cet assemblage a lieu avec une grande facilité, parce que d'un côté on a

ménagé à l'extérieur du moyeu un rebord circulaire sur les deux parois duquel on applique les rebords intérieurs des deux feuilles en tôle, et que de l'autre côté on fait aussi venir à la jante une saillie intérieure sur les deux faces de laquelle s'appliquent de même les bords des deux feuilles qui, comme le moyeu et le cercle, ont été préalablement percées du nombre de trous nécessaire pour recevoir les rivets.

Sur cette jante s'ajuste, comme à l'ordinaire, un bandage en fer qui a la forme voulue et que l'on y retient par un certain nombre de goujons rivés, de vis ou de boulons. (*Génie industriel.*)

EMPLOI D'UNE NOUVELLE SUBSTANCE POUR LA FABRICATION DU BLEU DE PRUSSE,

PAR M. KRAFFT, A PARIS.

Le procédé de fabrication du bleu de Prusse, que M. *Krafft* a fait breveter le 25 juin 1850, réside dans l'emploi des cyanures contenus dans les chaux d'épuration de la fabrication du gaz. Ce procédé permet d'obtenir un bleu de Prusse à un prix inférieur à celui auquel il revient avec le prussiate jaune de potasse. Les cyanures qui se forment ainsi sont des prussiates de chaux et d'ammoniaque. Pour les retirer, on procède de la manière suivante :

On soumet la chaux d'épuration à un lavage méthodique, en tout point semblable à celui que les salpêtriers font subir aux plâtras et aux chaux de démolition.

Pour activer l'opération et pour recueillir à part l'ammoniaque que la chaux d'épuration renferme en notable quantité, on soumet cette dernière à l'action d'un courant de vapeur d'eau. L'ammoniaque qui se dégage est condensée dans un acide; le résidu solide, chaux d'épuration privée d'ammoniaque, est alors soumis à un lavage méthodique.

Les eaux provenant dudit lavage tiennent en dissolution des prussiates de chaux et d'ammoniaque; on transforme ces derniers en bleu de Prusse, en versant dans la liqueur un sel de fer. Le bleu se précipite, on décante l'eau mère, et on la remplace, pendant plusieurs jours, par de l'eau ordinaire. On lave ainsi le bleu jusqu'à ce qu'il soit arrivé à la teinte commerciale; alors on le filtre, on le dessèche, etc.

1,000 kilogrammes de chaux d'épuration, traités par ce système, donnent, d'après l'auteur, de 12 à 15 kilogrammes de bleu de Prusse, et 15 à 20 kil. de sels ammoniacaux. (*Brevets d'invention,* t. XVII, p. 159.)

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

NOUVELLE LOI SARDE SUR LES BREVETS D'INVENTION.

Le sénat du royaume de Sardaigne vient, dans sa séance du 3 février, de voter définitivement la nouvelle loi industrielle projetée dans ce pays. Nous nous empressons de porter à la connaissance de nos lecteurs cette loi, dont nous avons publié (VIII[e] volume, p. 253 du *Génie industriel*) un premier projet plus libéral que celui qui vient d'être adopté.

TITRE I. — DES DROITS DÉRIVANTS DES INVENTIONS OU DÉCOUVERTES INDUSTRIELLES ET DE LEURS TITRES.

CHAPITRE I[er]. — *Des droits de l'inventeur.*

Art. 1[er]. L'auteur d'une invention ou découverte industrielle nouvelle a le droit de l'exploiter et d'en retirer le bénéfice exclusivement, pendant le temps, dans les limites et sous les conditions que prescrit la présente loi.

Ce droit exclusif constitue un *brevet industriel.*

Art. 2. Une invention ou découverte est dite *industrielle* lorsqu'elle a directement pour objet :

1° Un produit ou un résultat industriel ;

2° Un instrument, une machine, un outil, un engin ou une disposition mécanique quelconque ;

3° Un procédé ou une méthode de production industrielle;

4° Un moteur ou l'application industrielle d'une force déjà connue;

5° Enfin l'application technique d'un principe scientifique, pourvu qu'elle donne des résultats industriels immédiats.

Dans ce dernier cas, le brevet est limité aux seuls résultats expressément indiqués par l'inventeur.

Art. 3. Une invention ou découverte industrielle est considérée comme nouvelle, si elle n'a jamais été connue auparavant, ou même lorsque déjà on en avait quelque connaissance, mais que l'on ignorait les détails nécessaires pour sa mise en activité.

Art. 4. Une invention ou découverte industrielle nouvelle, déjà brevetée à l'étranger, donne, bien que publiée par suite du brevet étranger, à son auteur ou à ses ayants cause, le droit d'obtenir pour cet objet un brevet dans cet État, pourvu qu'il en soit demandé une attestation avant l'expiration du brevet étranger et avant que d'autres n'aient librement importé et mis en activité dans le royaume cette même invention ou découverte.

Art. 5. Toute modification apportée à une invention ou découverte protégée par un brevet encore en vigueur, donne droit à une attestation de brevet, sans préjudice de celui qui existe déjà pour l'invention principale.

Art. 6. Ne peuvent constituer l'objet d'un brevet :

1° Les inventions ou découvertes concernant des industries contraires aux lois, à la morale et à la sûreté publique;

2° Les inventions ou découvertes qui n'ont pas pour but la production d'objets matériels;

3° Les inventions ou découvertes purement théoriques;

4° Les médicaments de toute espèce.

CHAPITRE II. — *Des attestations de brevet, de leur efficacité, de leur durée et de leur taxe.*

Art. 7. L'exercice d'un brevet industriel a pour titre légal une attestation délivrée par l'administration publique.

L'attestation de brevet ne garantit pas l'utilité ou la réalité de l'invention ou découverte qui a été affirmée par la personne qui en a fait la demande; elle ne prouve pas non plus l'existence des caractères que la loi exige dans une invention ou découverte pour que le brevet en soit valide et efficace.

Art. 8. Le brevet pour un objet nouveau comprend la vente et la fabrication exclusive de l'objet même.

Le brevet pour l'application à une industrie d'un agent chimique, d'un procédé, d'une méthode, d'un instrument, d'une machine, d'un outil, d'un engin ou d'une disposition mécanique quelconque, inventés ou découverts, donne la faculté d'empêcher qu'un autre ne les emploie.

Mais quand celui qui jouit du brevet fournit lui-même les préparations ou les moyens mécaniques dont l'application exclusive constitue l'objet du brevet, il est présumé qu'il a en même temps concédé la permission d'en faire usage, pourvu qu'il n'existe pas de conventions qui s'y opposent.

Art. 9. L'auteur d'une invention ou d'une découverte brevetée et ses ayants cause peuvent demander une *attestation complémentaire* pour toute modification par eux apportée à la découverte ou invention principale. Cette attestion étend à la modification qui en fait l'objet, les effets du brevet principal pendant tout le temps de la durée de ce brevet.

Art. 10. Les effets d'une attestation de brevet à l'égard des tiers commencent à partir du moment où la demande en a été faite.

La durée d'un brevet ne sera pas de plus de quinze ans, ni de moins d'un an, en commençant toujours à compter du dernier jour de l'un des mois de mars, juin, septembre ou décembre, le plus rapproché du jour où ladite attestation a été demandée; et elle ne pourra jamais comporter de fraction d'année.

Art. 11. La durée d'un brevet pour une invention ou découverte, déjà brevetée à l'étranger, ne dépassera pas celle du brevet étranger concédé pour le terme le plus long; et en aucun cas elle ne dépassera quinze ans.

Art. 12. Une attestation de brevet concédée pour moins de quinze ans pourra être prolongée d'une ou de plusieurs années, de telle sorte cependant que la durée de la prolongation, ajoutée à celle de la première attestation, ne dépasse jamais lesdits quinze ans.

Art. 13. La prolongation d'une attestation de brevet comprend celle de toutes les attestations complémentaires.

Art. 14. Pour chaque attestation de brevet il sera payé deux taxes : l'une proportionnelle lors de la demande du brevet, et l'autre annuelle.

La taxe proportionnelle consistera en une somme d'autant de fois dix francs qu'il y a d'années comprises dans la demande de brevet, et en outre, une fraction de dix francs correspondante à l'intervalle entre le jour de la demande et le dernier jour du trimestre à partir duquel on commence à compter la durée du brevet.

La taxe annuelle sera de trente francs pour chacune des trois premières années; de cinquante francs pour la quatrième, la cinquième et la sixième année; de soixante-dix francs pour la septième, la huitième et la neuvième année; de quatre-vingt-dix francs pour la dixième, la onzième et la douzième; et de cent dix francs pour chacune des années restantes.

La première annnuité contiendra en outre la portion de trente francs qui correspondra à l'intervalle de temps indiqué au second alinéa du présent article.

Art. 15. La première annuité et la taxe proportionnelle seront payées au moment où l'on produira la demande de l'attestation.

Les autres annuités seront payées d'avance le premier jour de chaque année de durée du brevet, et elles suivront l'augmentation triennale, même dans le cas où le brevet serait prolongé.

Art. 16. La taxe d'une attestation complémentaire consistera dans le payement unique de vingt francs seulement.

Art. 17. Pour une attestation de prolongation, il sera payé 40 francs, outre la taxe proportionnelle et les annuités, dont la première, c'est-à-dire celle correspondante à la première année de la prolongation, sera versée au moment où la demande sera présentée, et les autres d'avance comme il est dit à l'art. 15.

Art. 18. Si on demande une attestation de brevet d'importation devant durer jusqu'à l'expiration du brevet étranger, toute fraction d'année sera comptée comme une année entière, quant au payement de la taxe.

TITRE II. — CONDITIONS ET MARCHE A SUIVRE POUR OBTENIR UNE ATTESTATION DE BREVET.

CHAPITRE Ier. — *Demande et ses conditions.*

Art. 19. La direction de tout ce qui concerne les brevets industriels appartient au ministère des finances.

Art. 20. Quiconque désire obtenir une attestation de brevet doit en adresser la demande au chef de celui des bureaux dépendants du ministère des finances qui en sera chargé.

Cette demande sera présentée par l'inventeur ou par son mandataire spécial; elle contiendra :

1° Le nom, le prénom, le nom du père et la patrie, tant de l'impétrant que de son mandataire, s'il en a un;

2° L'indication de la découverte ou de l'invention, sous forme de *titre*, qui en exprime brièvement, mais avec précision, les caractères et l'objet;

de la durée que l'on désire assigner au brevet dans les limites prescrites
a loi.

jamais, dans une seule demande, demander plus d'une seule attestation,
pour plusieurs inventions ou découvertes.

devra être ajouté à la demande :

ion de l'invention ou découverte;

s'il est possible, en outre les modèles que l'inventeur juge nécessaires
e de l'invention ou de la découverte;

où il appert avoir été versé dans une des caisses publiques, la taxe
e à l'attestation que l'on demande;

itre original ou la copie légale du titre constatant le brevet concédé à l'étranger,
uand on demandera une attestation d'importation;

5° S'il y a un mandataire, l'acte de procuration en forme authentique, ou sous seing
é, pourvu, dans ce dernier cas, que la signature du mandant soit légalisée par un
aire public ou par le maire de la commune où demeure le mandant;

eau des papiers et objets présentés.

rt. description dont il est fait mention dans l'article précédent, sera faite en
gue italienne ou en langue française, et elle contiendra l'énonciation complète et
écise de tous les détails qu'il est nécessaire de connaître par une personne experte pour
ratiquer l'invention ou la découverte décrite.

Il sera joint à la pétition trois originaux, t de la description que de chacun des
ins; celui qui demandera l'attestation répond seul de leur identité.

Dans le cas d'ailleurs où un modèle serait joint à la description, l'impétrant ne sera
dispensé d'y joindre deux originaux identiques d'un ou de plusieurs dessins qui
retracent le modèle entier ou au moins celles de ses parties dans lesquelles consiste
l'invention.

Art. 23. Dans le courant des six premiers mois de durée d'un brevet, en commençant à les compter du dernier jour de mars, juin, septembre ou décembre, postérieur à la demande et qui en est le plus rapproché, celui auquel l'attestation appartient, peut demander qu'elle soit réduite seulement à quelques-unes des parties de la description jointe à la première demande, en indiquant avec précision celles qu'il entend exclure du brevet.

Les parties exclues sont considérées comme si elles n'avaient jamais été comprises auparavant dans l'attestation du brevet réduit.

Art. 24. A ces demandes en réduction, on devra joindre :

1° Le bulletin de reçu ou la pièce justifiant du versement de 40 fr.;

2° Trois originaux identiques de la description que l'on se propose de substituer à celle qui a déjà été produite;

3° Et trois originaux des nouveaux dessins qu'il pourrait y avoir lieu de substituer aux précédents.

Art. 25. Les attestations délivrées en conséquence de semblables demandes, seront nommées attestations de réduction et auront la même durée qu'avaient les attestations réduites.

Art. 26. Dans l'intervalle des six mois mentionnés à l'art. 23, il ne sera délivré d'attestations de modifications qu'à l'auteur de l'invention ou de la découverte brevetée, ou à son ayant cause. Les demandes produites par des tiers pour de semblables attestations, et les documents qui y seront joints, seront présentés dans une enveloppe cachetée par eux, dont le dépôt sera fait de la manière qui sera indiquée ci-après.

A l'expiration des six mois susmentionnés, le paquet sera décacheté, et l'on procédera à accorder l'attestation, si la partie intéressée ne déclare pas vouloir retirer la demande, auquel cas la taxe lui sera restituée.

L'attestation ainsi accordée commencera à avoir effet, relativement aux attestations complémentaires, à partir du premier jour après l'expiration du terme de six mois; mais vis-à-vis des personnes étrangères au brevet principal et des attestations demandées par elles, il aura effet du moment où le dépôt de la demande a eu lieu.

Art. 27. La demande d'une attestation complémentaire ne contiendra pas d'indication de durée; quant au reste, on observera les prescriptions des art. 20 et suivants.

Art. 28. A la demande en prolongation de brevet seront joints :

1° Le titre d'où il appert que le requérant est possesseur du brevet dont il désire la prolongation;

2° Le reçu de la taxe indiquée dans l'art. 17;

3° L'acte et le bordereau qui sont mentionnés dans les §§ 5 et 6 de l'art. 21.

Chapitre II. — *Du dépôt des demandes et des autres papiers et objets qui y sont joints.*

Art. 29. Les demandes de toute espèce, et les documents et autres objets qui y peuvent ou doivent être ajoutés, seront présentés, à Turin, au bureau qui en sera chargé par le ministre, ailleurs aux intendances.

Art. 30. L'officier chargé d'en recevoir la présentation dressera un procès-verbal dans lequel il marquera le jour et l'heure où la présentation a été exécutée, et il fera mention de l'objet de la demande.

Dans le procès-verbal sera indiqué le domicile réel ou élu de l'impétrant ou de son mandataire dans la ville où le depôt sera exécuté; à défaut de quoi le domicile sera entendu de droit comme élu à la maison communale.

Art. 31. S'il s'agit du dépôt indiqué à l'art. 26, le procès-verbal contiendra la déclaration du déposant qu'il désire qu'en temps voulu on lui confère une attestation de brevet pour une modification spécifiée dans la description renfermée dans l'enveloppe, et concernant l'invention ou la découverte principale dont il indiquera le titre dans ledit procès-verbal.

Art. 32. Chacun desdits procès-verbaux sera inscrit sur un registre à ce destiné, et y sera signé par l'impétrant ou par son mandataire.

Une copie en sera délivrée à la partie, sans autres frais que celui du papier timbré sur lequel elle sera écrite.

Art. 33. Dans les cinq jours suivants, les papiers et objets déposés tous au secrétariat des intendances, seront expédiés au ministère des finances.

A cet envoi on ajoutera une copie sur papier libre du procès-verbal.

Art. 34. Les procès-verbaux transmis des provinces seront transcrits sur les registres du ministère des finances.

Art. 35. Si les prescriptions de la loi ont été exécutées, les demandes seront enregistrées sous la date de leur présentation, et on délivrera les attestations demandées.

Art. 36. Toutes les attestations seront écrites sur un registre à ce destiné, et y seront signées par le chef de bureau commis à cet effet.

Une copie signée de cette attestation sera délivrée à l'intéressé, conjointement avec un des originaux des dessins, de la description et du bordereau, numérotés sur chaque feuille par ledit employé. Cette première copie de l'attestation sera gratuite; pour chacune des autres qui portera le numéro d'ordre de l'expédition, il sera payé 15 francs.

Art. 37. S'il s'agit d'inventions ou de découvertes concernant des boissons ou des comestibles de toute nature, le bureau qui en sera chargé enverra la description et tout ce qu'il appartiendra au conseil supérieur de santé pour avoir son avis avant d'accorder d'attestation d'aucune sorte.

Art. 38. Si le conseil sanitaire opine que l'invention ou la découverte est nuisible à la santé, ou qu'il y a le moindrement à en douter, la demande d'une attestation sera rejetée.

Si l'avis est favorable, on insérera, dans l'attestation qui sera accordée, la clause suivante : Le conseil supérieur de santé entendu.

L'attestation de brevet ainsi accordée n'affranchira pas les personnes qui en jouiront et qui mettront en pratique l'objet nouvellement trouvé, de l'observation de toutes les autres prescriptions des lois sanitaires.

Art. 39. L'attestation de brevet sera refusée :

1° Si l'invention ou la découverte pour laquelle on la demande rentre dans une des quatre catégories marquées dans l'art. 6 ;

2° Si la demande écrite manque, ou si dans la demande il manque le *titre* de l'invention ou découverte;

3° Si la description manque;

4° Si l'on demande une attestation pour diverses inventions ou découvertes, ou si on demande, par une seule pétition, plusieurs attestations de la même espèce ou d'espèce différente.

5° Si la taxe versée ne correspond pas à l'espèce d'attestation que l'on demande.

Art. 40. La concession de l'attestation de brevet sera suspendue s'il manque l'accomplissement de quelque autre des conditions établies par cette loi, ou si la description ne présente pas tous les caractères voulus.

Art. 41. La communication du refus ou de la suspension, ainsi que de leurs motifs, sera faite aux postulants ou à leurs mandataires par l'entremise des huissiers attachés aux intendances et par des actes aux domiciles élus et réels indiqués dans les procès-verbaux de dépôt.

Art. 42. Dans les quinze jours qui suivront l'intimation, l'impétrant ou son mandataire pourront pourvoir à ce qui manque ou réclamer contre le refus ou la suspension.

Les papiers destinés à suppléer à ce qui manque, ou la réclamation, seront déposés,

soit au secrétariat de l'intendance, soit au bureau du ministère qui en sera chargé, et il sera dressé de ce dépôt un procès-verbal dont il sera donné copie à l'intéressé contre le payement seulement du papier timbré sur lequel elle sera dressée.

Après l'expiration des quinze jours, sans qu'aucun dépôt ait été exécuté et qu'aucune réclamation se soit produite, la demande en attestation sera considérée comme n'ayant pas été faite, sauf pour l'inventeur le droit de la reproduire.

Art. 43. Le ministre confiera l'examen des susdites réclamations à une commission composée de quinze membres, savoir : De trois personnes appartenant à la magistrature inamovible, ou à la faculté de droit de l'Université royale de Turin, et de douze autres choisies :

1° Parmi les membres de la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Académie des sciences ;

2° Parmi les professeurs et les docteurs des facultés des sciences physiques et mathématiques à l'Université royale ;

3° Parmi les professeurs des écoles industrielles.

Les membres de ladite commission seront nommés tous les ans par le ministre.

La commission se divisera en trois sections (mécanique, physique, chimie), dont chacune sera composée d'un des trois membres jurisconsultes et de quatre membres scientifiques.

Toute réclamation sera examinée par la section indiquée par la nature du brevet demandé.

Dans le cas où l'avis de la section ne serait pas prononcé à l'unanimité, il sera revu par la commission tout entière.

S'il s'agit d'une invention que l'on croit contraire aux lois, à la morale ou à la sécurité publique, on consultera en outre l'avocat fiscal, et son avis sera communiqué à la commission chargée de l'examen de la réclamation.

Art. 44. La réclamation sera considérée comme non-avenue si l'on n'y joint pas le dépôt de 50 francs.

Art. 45. Si l'avis dont il est fait mention à l'art. 43 est favorable à l'impétrant, l'employé qui en sera chargé délivrera l'attestation en rendant le dépôt mentionné dans l'article précédent.

Dans le cas contraire, l'attestation sera définitivement refusée, et le dépôt sera acquis au trésor.

TITRE III. — TRANSFERT DES BREVETS.

Art. 46. Tout acte de transfert d'un brevet devra être enregistré au ministère et publié dans la gazette officielle du royaume aux frais du pétitionnaire.

Le transfert n'a d'effet vis-à-vis des tiers qu'à partir de la date de l'enregistrement.

Art. 47. Pour opérer cet enregistrement, celui en faveur de qui la transmission a eu lieu, devra présenter ou faire présenter le titre d'où elle résulte, et deux notes sur papier timbré contenant :

1° Les nom, prénoms et domicile dudit, ainsi que ceux de celui qui lui transmet les droits dont il est fait mention dans le titre ;

2° La date et la nature du titre que l'on présente, et, dans le cas où il a été fait par acte public, le nom du notaire qui l'a reçu;

3° La date de l'insinuation [1] quand elle a eu lieu;

4° La déclaration précise des droits transmis;

5° La date de la présentation de ces notes, qui sera celle de l'enregistrement.

Art. 48. Cette présentation aura lieu à l'un des secrétariats des intendances, ou au bureau qui en sera chargé.

Dans les deux cas, le titre sera restitué à la partie après qu'on y aura apposé le vu pour enregistrement signé, soit par l'intendant, soit par le chef de bureau qui en sera chargé.

Le contenu des notes prescrites par l'article précédent sera transcrit sur un registre à ce destiné au secrétariat de l'intendance où la présentation a eu lieu; et une de ces notes sera conservée, tandis que l'autre sera envoyée sans retard au susdit bureau.

Là toutes les notes, soit exhibées directement, soit transmises par les intendances, y seront transcrites et conservées.

Art. 49. Si les droits provenant d'une attestation sont transférés en entier à une seule personne, elle est subrogée à l'obligation de payer la taxe; si c'est à plusieurs personnes collectivement, elles sont subrogées solidairement à une semblable obligation. S'ils sont transmis partiellement à plusieurs personnes, ou seulement aliénés en partie, le titre de transmission ne sera pas admis à être porté au registre, si l'on ne présente pas en même temps que le titre, le reçu d'où résulte qu'une somme égale au restant des payements annuels de la taxe a été versée dans les caisses publiques.

TITRE IV. — DE LA CONSERVATION ET DE LA PUBLICATION DES DOCUMENTS QUI CONCERNENT LES ATTESTATIONS DE BREVET.

Art. 50. Les registres où sont transcrites les attestations délivrées et marquées les mutations successives, ainsi que les annulations, déclarations de nullité et de déchéance des attestations, et ceux où sont enregistrés les transferts des droits qui en procèdent, sont des registres publics.

Art. 51. Quiconque désirera qu'il en soit extrait quelque renseignement, en fera la demande sur papier timbré, et le renseignement qui sera extrait sera aussi transcrit sur timbre aux frais du pétitionnaire.

Art. 52. Un exemplaire de la description et des dessins sera déposé au bureau qui en sera chargé; mais il ne sera permis à personne de les voir avant l'expiration des trois mois après la concession de l'attestation.

Les modèles, ou un des exemplaires de la description des dessins, seront conservés dans une salle destinée à cet effet par le gouvernement, où ils seront exposés au public, aussi trois mois après la concession de l'attestation.

Après le susdit terme de trois mois, chacun pourra prendre connaissance des descrip-

[1] *Insinuation*, dans le Piémont, correspond précisément à l'*enregistrement* en France. (*Note du traducteur.*)

tions des dessins et des modèles et en faire exécuter à ses frais une ou plusieurs copies, de la manière et sous les conditions qui seront fixées par les règlements.

Art. 53. Tous les trois mois la gazette officielle publiera la liste des attestations délivrées dans le trimestre précédent.

Art. 54. En outre, tous les six mois, les descriptions et les dessins concernant les inventions ou découvertes munies de brevet dans le semestre précédent, seront textuellement publiées.

Le chef de bureau, commis par le ministre, peut ordonner que quelques-unes des descriptions soient seulement publiées par extraits revus par lui et jugés suffisants pour l'intelligence de l'objet trouvé qui y est décrit. Les dessins pourront semblablement être réduits à quelques parties essentielles.

Art. 55. Un exemplaire des listes, ordonnées suivant les matières des descriptions et des dessins publiés, sera envoyé à chaque intendance et à chaque chambre de commerce, au secrétariat desquelles il pourra être consulté par tout le monde.

TITRE V. — DE LA NULLITÉ ET DE LA DÉCHÉANCE DES ATTESTATIONS.

CHAPITRE I. — *Des causes de nullité et de déchéance.*

Art. 56. Les examens et les jugements préliminaires ne couvrent pas les nullités d'une attestation.

Art. 57. Une attestation est nulle :

1° Si elle concerne une des inventions ou découvertes comprises dans l'art. 6;

2° Si, concernant l'une des inventions ou découvertes indiquées dans l'art. 37, le brevet a été accordé par erreur sans consulter l'autorité sanitaire ou contre son avis.

3° Si, par la fraude de celui qui a obtenu l'attestation de brevet, le titre ou la rubrique de l'invention ou de la découverte ne correspond pas à son véritable objet.

4° Si la description jointe à la demande de brevet est insuffisante ou si elle dissimule ou néglige quelques-unes des indications qui sont nécessaires pour la pratique de la découverte ou invention qui a été munie de l'attestation;

5° Si la découverte ou l'invention n'est pas nouvelle ou n'est pas industrielle;

6° S'il a été concédé un brevet à un tiers pour modification d'une invention dans les six mois réservés à l'auteur et à ses ayants cause;

7° Toute attestation complémentaire est aussi nulle, quand en réalité la modification pour laquelle elle a été demandée ne concerne pas l'invention principale;

8° Et enfin, une prolongation demandée est nulle après l'expiration du terme du brevet ou après que l'annulation absolue du brevet a été prononcée.

Art. 58. Une attestation cesse d'être valide :

1° Si l'on n'effectue pas, même une seule fois, le payement d'avance de la taxe annuelle dans les trois mois du jour de l'échéance;

2° Si dans le cas où le brevet a été conféré pour cinq ans ou pour moins, l'invention ou la découverte qu'elle concerne n'a pas été mise en pratique dans le courant de la première année, ou si l'exercice en a été suspendu pendant une année consécutive;

3° Si elle n'a pas été pratiquée ou si elle a été suspendue pendant deux années, dans le cas où la durée du brevet est de plus de cinq ans.

Dans l'une et l'autre hypothèse, l'annulation n'aura pas lieu si l'inaction est provenue de causes indépendantes de la volonté de celui ou de ceux auxquels appartient l'attestation. Parmi ces causes n'est pas compris le défaut de moyens pécuniaires.

CHAPITRE II. — *Des actions en nullité ou en déchéance.*

Art. 59. L'action tendant à ce qu'une attestation quelconque soit déclarée nulle ou annulée sera portée devant les tribunaux provinciaux.

La cause sera instruite et jugée par voie sommaire.

Les actes seront communiqués au ministère public.

Art. 60. Si déjà deux fois sur l'instance et dans l'intérêt des particuliers, la nullité ou l'annulation partielle d'une attestation quelconque a été prononcée, le ministère public du lieu ou de l'un des lieux où l'invention ou découverte munie de brevet doit être mise en pratique, peut directement demander qu'elle soit annulée ou déclarée nulle d'une manière absolue et péremptoire.

Il peut aussi le faire sans attendre qu'aucune action privée ne soit portée dans les cas prévus par les §§ 1, 2, 3 et 8 de l'art. 57 et par l'art. 58.

Dans les deux annulations dont il est fait mention dans le premier alinéa du présent article, ne sera pas comprise celle qui aura eu lieu pour les parties de l'invention ou découverte qui ont été postérieurement éliminées par une demande en réduction dans le délai de six mois accordé dans ce but par la loi actuelle.

Art. 61. Dans chacune des deux hypothèses précédentes, tous ceux qui sont légalement intéressés à l'exercice du brevet et dont les noms se trouvent sur les registres du bureau central, doivent être cités en justice.

Art. 62. Excepté le cas prévu par le § 8 de l'art. 57 précité, le tribunal, avant de prononcer sur la nullité, devra entendre l'avis de trois personnes expertes, dès qu'une des parties en fera la demande; et en appel, on devra ordonner la révision du susdit avis dans la même hypothèse que l'une des parties en fasse la demande.

Cependant, dans tous les cas, le tribunal ou la cour d'appel, avant de prononcer, pourra ordonner d'office une expertise ou une révision d'expertise.

Art. 63. Le ministère public fera parvenir au ministère des finances, par l'entremise du ministre de la justice, un extrait sur papier libre des jugements qui déclarent la nullité ou prononcent l'annulation d'une manière absolue. Le dispositif de ces jugements sera transcrit sur un registre à ce destiné et publié dans la gazette officielle.

TITRE VI. — DE LA VIOLATION DES DROITS DE BREVET ET DES ACTIONS QUI EN DÉRIVENT.

Art. 64. Ceux qui, en fraude et en contravention d'un brevet, fabriquent des produits, emploient des machines et d'autres moyens et expédients industriels, ou qui achètent pour les revendre, expédient, exposent en vente ou introduisent dans l'État des

objets contrefaits, commettent un délit punissable d'une amende qui peut aller jusqu'à 500 francs.

Art. 65. Dans le cas où l'action civile est exercée conjointement à l'action pénale, ou dans le cas où elle est exercée séparément, les machines et les autres moyens industriels employés en contravention du brevet, les objets contrefaits ainsi que les instruments destinés à leur production, seront enlevés au contrefacteur et remis en propriété au possesseur du brevet.

La même chose sera pratiquée contre les personnes qui achètent pour les revendre, qui expédient, qui vendent ou qui introduisent des objets contrefaits.

Art. 66. La partie lésée aura en outre droit à des dommages et intérêts.

Si le possesseur des objets mentionnés dans l'article précédent est exempt de dol et de fraude, il sera soumis seulement à la perte des susdits objets au bénéfice de la partie lésée.

Art. 67. L'action civile sera exercée dans les formes de la procédure sommaire.

L'action correctionnelle contre les délits mentionnés dans l'art. 64 ne peut pas être exercée sans une plainte de la part de la partie lésée.

Art. 68. Le président du tribunal provincial peut, sur la demande du propriétaire d'une attestation de brevet, ordonner le séquestre ou la simple description des objets que l'on prétend être contrefaits ou employés en contravention au brevet, pourvu qu'ils ne soient pas appliqués à un usage purement personnel.

Par la même ordonnance, le président déléguera un huissier pour l'exécuter, et il pourra y ajouter la nomination d'un ou de plusieurs experts pour la description des objets.

Il imposera en outre au demandeur une caution qui devra être fournie avant de procéder au séquestre.

Art. 69. Le demandeur peut assister à l'exécution du séquestre ou de la description, s'il y est autorisé par le président du tribunal ; il peut, dans tous les cas, convertir le séquestre en simple description, pourvu qu'il en fasse constater la volonté, soit dans le procès-verbal de l'exécution, soit dans un acte distinct intimé par voie d'huissier, tant à la partie contre laquelle il est procédé, qu'à l'huissier instrumentant.

Art. 70. Il sera laissé au détenteur des objets séquestrés ou décrits, copie de l'ordonnance du président, de l'acte prouvant le dépôt de la caution, et du procès-verbal du séquestre ou de la description.

Art. 71. Le séquestre ou la description perdront toute efficacité, si dans les huit jours subséquents ils ne sont pas suivis d'une instance judiciaire, et celui au détriment duquel il a été procédé au séquestre ou à la description susdite, aura droit à recouvrer des dommages-intérêts.

TITRE VII. — DISPOSITIONS TRANSITOIRES.

Art. 72. Les attestations de brevet (dits précédemment brevets ou priviléges) concédés avant la publication de la présente loi, continueront à être réglées par les lois précédentes quant à leurs effets, leur durée et la taxe.

Art. 73. Les procédures judiciaires pendantes seront aussi conduites à terme suivant les lois antérieures.

Mais pour les actions non encore intentées, il sera appliqué [illegible] la présente loi.

Art. 74. Par un décret royal, il sera pourvu au règlement nécessaire pour l'exécution de cette loi, et pour la concession des attestations (ou priviléges) déjà demandées et non encore concédées. (*Génie industriel.*)

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Un arrêté royal du 29 mars 1855 accorde remise des droits de douane :

Aux sieurs Devos et Ce, fabricants, à Leuze, sur vingt-trois métiers à tisser;

A la société de la filature de lin, à Malines, sur une machine à peigner le lin.

Un arrêté royal du 30 mars 1855 accorde à la Société de navigation à vapeur, à Anvers, remise définitive des droits d'entrée sur un navire en fer à hélice avec ses machines.

Un arrêté royal du 22 avril 1855 accorde remise des droits de douane :

Au sieur Lemahieu, batteur d'or, à Bruxelles, sur deux mille six cents feuilles de baudruche;

Aux sieurs Pettel et Ce, batteurs d'or, à Bruxelles, sur huit mille feuilles de baudruche;

Au sieur Cumont-Declercq, fabricant, à Alost, sur une machine à écheviller le fil à coudre.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois d'avril 1855.

Un arrêté ministériel, en date du 22 mars 1855, accorde au sieur Hall (W.-K.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-H.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 mars 1855, pour un frein automoteur pour les chemins de fer.

Des arrêtés ministériels, en date du 29 mars 1855, accordent :

Au sieur Olivier (P.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 12 mars 1855, pour des changements apportés à la clef de la languesse du fusil Lefaucheux ;

Au sieur Vandewauwer (C.-J.), à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 12 mars 1855, pour un système de fabrication de vernis à l'usage des voitures ;

Au sieur Thonet (J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 mars 1855, pour des modifications aux bascules des fusils se chargeant par la culasse, brevetées en sa faveur le 26 janvier 1854 ;

Au sieur Dujardin-Collette, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mars 1855, pour une machine à peigner la laine, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 7 avril 1855;

Au sieur Van Maele (Ed.), à Thielt, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 février 1855, pour des modifications à la charrue, brevetée en sa faveur le 31 octobre 1853;

Aux sieurs Bailly (L.) et Tellier (J.-F.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 mars 1855, pour un système de raffinage du sel, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 6 mars 1855 ;

Au sieur Delezenne (Ch.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 mars 1855, pour un système de conservation des blés, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 septembre 1854;

Aux sieurs Armbruster (C.) et Laist (Otto), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mars 1855, pour un procédé de fabrication du sulfate de soude et des produits qui en résultent;

Au sieur Chevallier (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le quinze mars 1855, pour un appareil servant à fondre le goudron et à goudronner les bouteilles, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 19 juin 1854 ;

Au sieur Schoofs (H.-J.), à Saint-Gilles, quartier Louise, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mars 1855, pour un appareil dentaire, appelé par l'auteur homogène hygiénique;

Au sieur Bellière (J.-B.), à Marcinelle, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mars 1855, pour un système de parachute applicable aux puits guidonnés des exploitations de mines ;

Au sieur Rowet (J.-J.), à Ninove, un brevet d'invention, à prendre date le 16 mars 1855, pour une machine à tordre les échevaux et une machine à bobiner et doubler les fils;

Au sieur Lambert fils (C.-L.), à Lodelinsart, un brevet d'invention, à prendre date le 16 mars 1855, pour l'application de la chaleur perdue des fours de fusion aux fours à étendre le verre ;

Au sieur Houtart-Roullier, à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 16 mars 1855, pour un système de four à étendre le verre à deux pierres mobiles ;

Au sieur Francis (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 mars 1855, pour un système de construction de chariots. waggons, caissons militaires, etc., breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 13 février 1855;

Au sieur Asaert (Joseph), à Saint-Josse-ten Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 16 mars 1855, pour un appareil destiné à remplacer les machines à vapeur;

Au sieur Morey (Charles), représenté par le sieur X. Raclot, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 mars 1855, pour de nouvelles applications apportées au procédé servant à utiliser les déchets, râpures et poussières du caoutchouc vulcanisé, breveté en sa faveur le 5 octobre 1854;

Au sieur Bourseret (E.), représenté par le sieur A. Picard, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 mars 1855, pour des arrangements de machines propres à la fabrication des boulons, rivets, vis et chevilles à tête, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 12 février 1855 ;

Au sieur Holland (J.-S.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 mars 1855, pour des perfectionnements apportés au système de serrures breveté en sa faveur le 26 octobre 1854;

Au sieur Sester (Ch.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 mars 1855, pour une raboteuse destinée à fabriquer les coins pour les chemins de fer, brevetée en sa faveur en France pour 15 ans, le 27 mai 1854.

Des arrêtés ministériels, en date du 5 avril 1855, accordent :

Au sieur Frederickx (J.-G.), à Anvers, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 janvier 1855, pour des modifications apportées à l'appareil

chauffeur destiné à détruire la vermine et à purifier les vêtements des galeux, breveté en sa faveur le 8 décembre 1853;

Aux sieurs Lieutenant (H.) et Peltzer (H.), représentés par le sieur Fasseaux (C.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 mars 1855, pour des perfectionnements apportés au procédé servant à utiliser les résidus du lavage des draps, breveté en leur faveur le 10 mars 1853;

Aux sieurs Lieutenant (H.) et Peltzer (H.), représentés par le sieur Fasseaux (C)., à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 mars 1855, pour des perfectionnements apportés à la machine à laver la laine, brevetée en leur faveur, le 28 février 1851;

Au sieur Vanacker (F.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 17 mars 1855, pour la confection de châssis à doubles glaces.

Au sieur Persyn (A.), à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mars 1855, pour un hache-paille;

Au sieur Persyn (A.), à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mars 1855, pour une charrue;

Au sieur Bréguet (L.-F.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1855, pour un avertisseur électrique applicable aux divers appareils indicateurs de sûreté des chaudières à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 mars 1855;

Au sieur Duvergier (A.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1855, pour un ventilateur à dépression, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 octobre 1853;

Au sieur Roehrig (Ph.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mars 1855, pour la composition d'une substance alimentaire, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 février 1855;

Au sieur Tétard-Fery (C.-A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mars 1855, pour un procédé de réduction de volume de la tourbe, de quelque nature qu'elle soit, sans compression;

Au sieur Prince (F.), représenté par le sieur Biénez (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 mars 1855, pour des perfectionnements dans les armes à feu, les pièces d'artillerie et leurs cartouches;

Au sieur Perkins (J.-W.), représenté par le sieur Biénez (F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 mars 1855, pour des perfectionnements dans le procédé servant à purifier le gaz d'éclairage, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 14 septembre 1854;

Au sieur Namèche (F.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 21 mars 1855, pour une machine destinée à couper les lacets de cuir à l'usage des cordonniers, bourreliers, etc.;

Aux sieurs Canyn (V.) et comp., à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'im-

portation, à prendre date le 20 mars 1855, pour une machine servant à peigner le lin, avec rouleaux presseurs, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 14 décembre 1854 ;

Au sieur Pierrard-Parpaite (J.-J.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 mars 1855, pour des perfectionnements apportés à l'appareil dit : démêloir étireur, breveté en sa faveur, le 20 mai 1852 ;

Au sieur Roth (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 mars 1855, pour des procédés de préparation des cylindres de pression des filatures, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 février 1855 ;

Aux sieurs Cambay (F.-H.-J.) et Combier (F.-M.-C.), représentés par le sieur Alexander (L.), à Mozet (Namur), un brevet d'importation, à prendre date le 20 mars 1855, pour un urinoir du premier âge, breveté en leur faveur, en France, pour quinze ans, le 9 février 1855 ;

Au sieur Bataille (L.-E.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 mars 1855, pour la fabrication des galons, rubans et autres tissus avec tout ou partie de velours frisé et coupé par les métiers à la barre et à plusieurs pièces, brevetée en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 6 janvier 1855 ;

Au sieur Max (Jean), représenté par le sieur Aerens (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 mars 1855, pour une pile galvanique ;

Au sieur Mertens (Ch.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 mars 1855, pour une machine continue à broyer et à teiller le lin, le chanvre, etc. ;

Au sieur Cormann (F.), représenté par le sieur Cormann (H.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 21 mars 1855, pour un système de châssis de fenêtre ;

Aux sieurs Carrere (P.-M.), Conte (Ch.) et Corboran (Z.), représentés par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 mars 1855, pour le traitement de la corne et autres matières analogues par le caoutchouc et la gutta-percha, breveté en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 8 décembre 1854 ;

Au sieur Robert (J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 mars 1855, pour des perfectionnements à la machine à rayer les canons de fusil, brevetée en sa faveur pour 15 ans, le 1er juillet 1854 ;

Au sieur Saint-Paul de Sinçay, directeur de la Vieille-Montagne représenté par le sieur Digneffe (Ch.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 mars 1855, pour des perfectionnements au four propre à la refonte du zinc avec régulateur pour le coulage des lingots de poids uniformes, breveté en sa faveur le 2 novembre 1854 ;

Au sieur Vauconsant (F.-V.), représenté par le sieur Biebuyck, à Bruxelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 21 mars 1855, pour une étrille, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 juillet 1854;

Au sieur Manéglia (F.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 mars 1855, pour des perfectionnements dans la substitution du caoutchouc aux ressorts métalliques pour les voitures sur les chemins de fer, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 16 février 1855;

Au sieur Robinson (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 mars 1855, pour des perfectionnements dans les appareils destinés à la production de la vapeur et des gaz, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 20 septembre 1854;

Au sieur Vanlaer (H.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 mars 1855, pour un genre de chaussure de chasse imperméable;

Aux sieurs Ghilliandt et Cristin, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 mars 1855, pour un mode d'emploi de la vapeur d'acide carbonique, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 8 mars 1855;

Au sieur Nixon (C.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 mars 1855, pour un mode d'attache des gouvernails aux vaisseaux flottants, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 12 mai 1854;

Au sieur Hawthorn (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 mars 1855, pour des perfectionnements aux soupapes de sûreté, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 mars 1855;

Au sieur Schilgen (L.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 mars 1855, pour la composition d'un savon;

Au sieur d'Hautpoul (Ch.-M.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 mars 1855, pour des perfectionnements apportés dans le traitement des alcools, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 18 novembre 1854;

Au sieur Williot (Ch.-L.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 mars 1855, pour des modifications dans la préparation des fils de soie, brevetée en sa faveur le 10 août 1854;

Au sieur Laurent (V.), à Châtelineau, un brevet d'invention, à prendre date le 23 mars 1855, pour un appareil destiné à appliquer la vapeur d'eau surchauffée à activer la combustion dans les foyers des générateurs à vapeur marchant au charbon ou au coke;

Au sieur Libotte (O.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 23 mars 1855, pour un flotteur moniteur d'alimentation à niveau constant, à l'usage des chaudières à vapeur;

Au sieur Hennecart (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 mars 1855, pour l'affinage du fer par un nouveau procédé de carbonisation du bois, breveté en sa faveur, en France pour 15 ans, le 19 mars 1855;

Au sieur Dubar (P.-J.), à Dampremy, un brevet d'invention, à prendre date le 24 mars 1855, pour un système de waggons de traînage sur chemins de fer dans les houillères;

Au sieur Vandevivere (A.), à Heusden-lez-Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 22 mars 1855, pour une lampe-modérateur à poids;

Au sieur Clewe (J.-F.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 mars 1855, pour une construction de véhicule sur les chemins de fer, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 21 mars 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 12 avril 1855, accordent:

Au sieur Piatti (Th.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 janvier 1855, pour une machine hydraulique, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 16 mars 1853;

Au sieur Dulait (J.), ingénieur civil, à Schaerbeek, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 mars 1855, pour des perfectionnements à l'appareil à chauffer l'air pour les hauts fourneaux, breveté en sa faveur le 30 décembre 1852;

Au sieur Dulait (J.), ingénieur civil, à Schaerbeek, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 mars 1855, pour des modifications au système d'application de la vapeur et de l'air chaud dans les foyers, breveté en sa faveur le 21 juillet 1853;

Au sieur Fontaine (H.-J.), à Nessonvaux, un brevet d'invention, à prendre date le 24 mars 1855, pour un mode de fabrication du fer propre à confectionner des canons de fusil damas moucheté;

Au sieur Jeslein (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 mars 1855, pour l'application de la presse à timbrer aux presses à copier;

Aux sieurs Pascal (J.-B.) et comp., représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 mars 1855, pour un système de moteur, breveté en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 10 décembre 1854;

Au sieur Ubags (Th.), ingénieur civil, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 mars 1855, pour un système de coussinet de chemin de fer dit: coussinet de joint à éclisses;

Au sieur Demil (D.), à Ledeberg-lez-Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 24 mars 1855, pour la composition d'une espèce de trass;

Au sieur Bère (A.), à Gand, un brevet d'importation, à prendre date le 24 mars 1855, pour un système de chaudière à vapeur, breveté en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 27 décembre 1854;

Au sieur Baillot (A.), à Liége, un brevet d'invention à prendre date le 27 mars 1855, pour un appareil de sûreté contre le feu;

Au sieur Dumont (G.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 mars 1855, pour un mode de condensation du zinc;

Au sieur Thonet (Joseph), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 mars 1855, pour un système de fusil se chargeant par la culasse;

Au sieur Deltenre (J.), à Marcinelle, un brevet d'invention, à prendre date le 27 mars 1855, pour une machine à mouler les briques;

Au sieur Belmer (Ed.), représenté par le sieur Guiot (V.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 mars 1855, pour un réflecteur calorifère, breveté en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 15 novembre 1854;

Au sieur Damon (L.-F.), représenté par le sieur Legrand (E.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 mars 1855, pour une machine à mortaiser, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 décembre 1852;

Au sieur Lebas (E.), à Montigny-sur-Sambre, un brevet d'invention, à prendre date le 28 mars 1855, pour une presse autographique à cylindre;

Au sieur Schmahl, à Ninove, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 mars 1855, pour des perfectionnements aux machines à lustrer les fils;

Au sieur Surgey (W.-P.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-H.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 mars 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication des cigares et cigarettes, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 25 septembre 1854;

Au sieur Bashley-Britten, représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 mars 1855, pour des perfectionnements apportés dans la fabrication des projectiles pour armes à feu, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 mars 1855;

Aux sieurs Le Duc frères, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 mars 1855, pour des perfectionnements apportés à l'application des huiles pyrogénées à l'éclairage, brevetée le 9 mai 1853, en faveur du sieur Charvet, dont ils sont les cessionnaires;

Au sieur Florence (J.-L.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 30 mars 1855, pour des perfectionnements apportés aux métiers mécaniques pour tisser les draps et les étoffes;

Au sieur Boissière (M.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 mars 1855, pour un genre de persiennes-jalousies avec abat-jour;

Au sieur Coppée (L.-J.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 mars 1855, pour un système de platine pour les armes à feu;

Au sieur Russon (C.-A.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 mars 1855, pour un appareil alimentaire des machines préparatoires des matières textiles, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 février 1855;

Au sieur Castets (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 mars 1855, pour l'extraction de l'alcool de la fumée de tous les corps organiques, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 décembre 1854 ;

Au sieur Ramsbottom (J.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-H.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 mars 1855, pour des perfectionnements dans la construction des anneaux de garniture pour les pistons des machines à vapeur, brevetés en sa faveur le 18 août 1853.

Des arrêtés ministériels, en date du 19 avril 1855, accordent :

Au sieur Rigolet (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1854, pour un système de bouchage des flacons d'eaux gazeuses, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 avril 1854;

Aux sieurs Dechanet (J.-B.) et Sisco (A.-D.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 mars 1855, pour des procédés de fabrication des tubes métalliques, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 mars 1855;

Aux sieurs Anciaux-Robert (A.) et Detombay (A.), à Lodelinsart, un brevet d'invention, à prendre date le 2 avril 1855, pour un système de four continu à cuire le pain ;

Au sieur Paquot (R.), ingénieur civil, à Engis (Liége), un brevet d'invention, à prendre date le 2 avril 1855, pour des perfectionnements applicables aux fours silésiens et aux fours belges employés dans la fabrication du zinc;

Au sieur Fransquet (N.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 2 avril 1855, pour des perfectionnements apportés à la machine à fabriquer la laine artificielle ;

Au sieur Loron (P.-A.), à Cheratte, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 avril 1855, pour des modifications apportées au pistolet de salon, breveté en sa faveur, le 21 janvier 1851 ;

Au sieur Rabaux (F.), armurier à Basècles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 avril 1855, pour une balance romaine, propre à faire connaître le poids des grains ;

Au sieur Flude (Ch.), représenté par le sieur Weber (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 avril 1855, pour un appareil destiné à séparer les flegmes chauds pendant la distillation ;

Au sieur Evrard (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 avril 1855, pour une machine dite : *fouloir étireur au moulage,* brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 octobre 1854 ;

Au sieur d'Huart (H.-J.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 avril 1855, pour des perfectionne-

ments aux machines à vapeur, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 mars 1855;

Aux sieurs Pire (F.) et Cᵉ, à Marchienne-au-Pont, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 avril 1855, pour des modifications apportées au four à coke, breveté en leur faveur le 11 janvier 1855;

Au sieur de Marneffe (J.-B.), ferblantier, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 avril 1855, pour une toiture à l'épreuve du feu;

Au sieur Lacambre (G.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 4 avril 1855, pour un système de fabrication du vinaigre;

Au sieur Gaupillat (A.-F.), représenté par le sieur Loron (P.-A.), à Cheratte, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 avril 1855, pour des modifications apportées au pistolet *revolver*, breveté en sa faveur le 15 juillet 1854;

Au sieur Badot (J.), à Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 4 avril 1855, pour un système de lunettes au moyen desquelles on peut voir également de près et de loin;

Au sieur Vuylsteke (H.), à Bruges, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 avril 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication de la chicorée;

Au sieur Helin (L.-V.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 avril 1855, pour des perfectionnements apportés au procédé de préparation d'une substance filamenteuse propre à la fabrication du papier, brevetés en sa faveur le 8 juillet 1854;

Au sieur Mangis (J.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 5 avril 1855, pour un perfectionnement aux rouleaux à laver les draps;

Au sieur Higuet (F.), à Châtelineau, un brevet d'invention, à prendre date le 5 avril 1855, pour un système de moulage des coussinets de chemins de fer;

Aux sieurs Vandelaer (P.), Hendrickx (H.) et Jamar (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 avril 1855, pour un système de tenture en relief;

Au sieur Paris (E.-G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 avril 1855, pour un torréfacteur à air, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 août 1854;

Au sieur Pécoul (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 avril 1855, pour un loch-sondeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 juillet 1854;

Au sieur Mirand (J.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 avril 1855, pour des perfectionnements aux sonneries et autres appareils électriques d'indication, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 septembre 1852;

Au sieur Splingard (F.), ingénieur à Laeken, un brevet d'invention, à prendre date le 7 avril 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication des vases et objets en tôle émaillée;

Au sieur Frison (M.), à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 10 avril 1855, pour un système de baratte ou tonneau à battre le beurre.

Des arrêtés ministériels, en date du 26 avril 1855, accordent :

Au sieur Banks (Th.), représenté par le sieur Alexander (L.), à Mozet (Namur), un brevet d'importation, à prendre date le 20 mars 1855, pour un système de freins applicable aux voitures sur chemins de fer, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 juillet 1853 ;

Au sieur Reeves (Ch.), représenté par le sieur Alexander (L.), à Mozet (Namur), un brevet d'importation, à prendre date le 20 mars 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des baïonnettes, sabres et autres instruments tranchants, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 27 février 1852 ;

Au sieur Canivet (H.), architecte à Binche, un brevet d'invention, à prendre date le 31 mars 1855, pour un système de colonne en fer de fonte et à jour, applicable aux églises et autres édifices ;

Au sieur Scribe (G.), ingénieur mécanicien à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 4 avril 1855, pour un système de machines à vapeur à deux cylindres superposés ;

Au sieur Delloye (H.), à Huy, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 avril 1855, pour des perfectionnements dans la construction des fours à puddler et à chauffer le fer ;

Au sieur Francotay (N.), à Herstal, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 avril 1855, pour des perfectionnements apportés au système de rails mobiles, breveté en sa faveur le 8 mars 1855 ;

Au sieur Caire (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 avril 1855, pour un appareil à eau gazeuse, propre à faire soi-même de l'eau de Seltz, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 octobre 1853 ;

Au sieur Peugeot (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 avril 1855, pour des perfectionnements dans la disposition de la commande des broches dans les machines de filature, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 janvier 1855 ;

Au sieur Vignaud (F.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 10 avril 1855, pour un procédé d'affinage mécanique du lin, du chanvre et autres matières textiles, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 janvier 1855 ;

Au sieur Trotter (J.-T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 avril 1855, pour une combinaison de substances propres à produire l'imperméabilité, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 avril 1855 ;

Au sieur Comblain (H.), à Saive (Liége), un brevet de perfectionnement, à

prendre date le 10 avril 1855, pour des modifications apportées au système de pistolet tournant, breveté en sa faveur le 7 octobre 1852;

Au sieur Stainier, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 avril 1855, pour un système de fabrication de brodequins imperméables;

Au sieur Shaw (T.-G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 avril 1855, pour des modifications à l'appareil servant à décanter le vin, breveté en sa faveur le 14 décembre 1854;

Au sieur Bornèque (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 avril 1855, pour des perfectionnements au mécanisme à double navette, déjà breveté en sa faveur le 8 février 1855;

Au sieur Duclos de Boussois (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 avril 1855, pour de nouveaux perfectionnements dans les appareils employés dans la génération du gaz d'éclairage, brevetés en sa faveur le 1er mars 1855;

Au sieur Dunn (Th.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-H.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 avril 1855, pour des perfectionnements dans les plateaux tournants des chemins de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour quatorze ans, le 8 mars 1854;

Au sieur Jobard, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 avril 1855, pour des anches nouvelles, applicables aux instruments à vent;

Au sieur Jobard, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 11 avril 1855, pour des modifications au système d'éclairage, breveté en sa faveur le 17 juin 1852;

Aux sieurs Reimann (J.) et Sauermann (F.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 avril 1855, pour des perfectionnements apportés aux armes à feu qui se chargent par la culasse, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 11 août 1854;

Au sieur Valond (E.-A.-V.-J.), à Ledeberg-lez-Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 11 avril 1855, pour un système de meules à moulins dites, turbines;

Au sieur Denoël (L.-M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 11 avril 1855, pour un prie-Dieu à chaise mobile;

Au sieur Mulkay (N.), à Vottem (Liége), un brevet d'invention, à prendre date le 12 avril 1855, pour un système de construction destiné à atténuer les vibrations et les secousses du sol, résultant de l'effet du marteau sur l'enclume;

Au sieur Gérard (A.-J.), horloger, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 avril 1855, pour des modifications apportées au pendule électro-moteur, breveté en sa faveur le 15 juillet 1854;

Au sieur Laroche fils (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention à prendre date le 12 avril 1855, pour une machine à vapeur rotative à ailes mouvantes;

Au sieur Cassart (G.), mécanicien à Seraing, un brevet d'invention, à prendre date le 13 avril 1855, pour une machine à rayer les canons de fusils et carabines, suivant le système : dit spirale progressive ;

Au sieur Boin (A.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 13 avril 1855, pour une machine à fabriquer les bossettes pour souliers avec du fil de fer à froid ;

Au sieur Croissant (J.-G.), mécanicien, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 14 avril 1855, pour une machine à fabriquer les mèches de sûreté de toutes espèces à l'usage des houillères, carrières, etc.;

Au sieur Crul (D.), négociant à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 14 avril 1855, pour une machine à fabriquer les mèches de fusées, à l'usage des houillères, carrières, etc.;

Au sieur Garçon (R.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 avril 1855, pour des perfectionnements dans les moyens de combustion de la fumée, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 février 1855 ;

Aux sieurs Bagary (J.-B.) et Perron (C.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 avril 1855, pour une machine à fabriquer le tricot, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 11 avril 1855.

MAI 1855. BULLETIN TOME 27. — N° 5.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

INSTRUCTION SUR LES PARATONNERRES.

(Suite [1].)

PLANCHES 8 ET 9.

PARTIE PRATIQUE.

DÉTAILS RELATIFS A LA CONSTRUCTION DES PARATONNERRES.

Un paratonnerre est une barre métallique ABCDEF (*pl.* 8, *fig.* 1), s'élevant au-dessus d'un édifice et descendant, sans aucune solution de continuité, jusque dans l'eau d'un puits ou dans un sol humide. On donne le nom de *tige* à la partie verticale BA, qui se projette dans l'air au-dessus du toit, et celui de conducteur à la portion de la barre BCDEF, qui descend depuis le pied B de la tige jusque dans le sol.

De la tige.

La tige est une barre de fer carrée BA, amincie de sa base à son sommet, en forme de pyramide. Pour une hauteur de 7 à 9 mètres (21 à 27 pieds), qui est la hauteur moyenne des tiges qu'on place sur les grands édifices, on lui donne à la base de 54 à 60 millimètres de côté (25 à 26 lignes); on lui donnerait 63 millimètres (28 lignes) si elle devait s'élever à 10 mètres (30 pieds) [2].

[1] Voyez *Bulletin*, livraison d'avril 1855, pag. 150.

[2] La manière la plus avantageuse de faire une barre pyramidale est de souder bout à bout des morceaux de fer, chacun d'environ 80 centimètres (2 pieds 1/2) de longueur, et d'un calibre décroissant.

14

Le fer étant très-exposé à se rouiller par l'action de l'eau et de l'air, la pointe de la tige serait bientôt émoussée; pour obvier à cet inconvénient, on retranche de l'extrémité de la tige AB (*fig.* 2) une longueur d'environ 55 centimètres (20 pouces), et on la remplace par une tige conique de cuivre jaune, dorée à son extrémité, ou terminée par une petite aiguille de platine de 5 centimètres (2 pouces) de longueur [1]. L'aiguille de platine est soudée, à la soudure d'argent, avec la tige de cuivre, comme le montre la *fig.* 3. La tige de cuivre se réunit à la tige de fer au moyen d'un goujon qui entre à vis dans toutes deux; il est d'abord fixé dans la tige de cuivre par deux goupilles à angle droit, et on le visse ensuite dans la tige de fer, dans laquelle il est aussi retenu par une goupille (*voyez* C, *fig.* 4). On peut, sans aucun inconvénient, ne point employer de platine et se contenter de la tige conique de cuivre, et même ne pas la dorer si l'on n'en a pas la facilité sur les lieux. Le cuivre ne s'altère pas profondément à l'air; et, en supposant que sa pointe s'émoussât légèrement, le paratonnerre ne perdrait pas, pour cela, son efficacité.

Une tige de paratonnerre, de la dimension supposée, étant d'un transport difficile, on la coupe en deux parties AI et IB (*fig.* 2), au tiers ou aux deux cinquièmes environ de sa longueur, à partir de sa base. La partie supérieure AD (*fig.* 4) s'emboîte exactement, par un tenon pyramidal DF de 19 à 20 centimètres (7 à 8 pouces), dans la partie inférieure EB, et une goupille l'empêche de s'en séparer. On doit cependant, autant qu'on le pourra, ne faire la tige que d'une seule pièce, parce qu'elle en aura plus de solidité [2].

Au bas de la tige, à 8 centimètres (3 pouces) du toit, est une embase MN (*fig.* 4), soudée au corps même de la tige; elle est destinée à rejeter l'eau de pluie qui coulerait le long de la tige, et à l'empêcher de s'infiltrer dans l'intérieur du bâtiment, et de pourrir les bois de la toiture [3].

Immédiatement au-dessus de l'embase, la tige est arrondie sur une étendue d'environ 5 centimètres (2 pouces), pour recevoir un collier brisé à charnière O, portant deux oreilles, entre lesquelles on serre l'extrémité du conducteur du paratonnerre, au moyen d'un boulon; on voit le plan de ce collier en P, au-dessous de la tige. Au lieu du collier, on peut faire un étrier

[1] On peut remplacer l'aiguille de platine par une aiguille faite avec l'alliage des monnaies d'argent, qui est composé de 9 parties d'argent et 1 de cuivre.

[2] On fait la partie creuse EG (*fig.* 4), qui reçoit le tenon pyramidal DF, de la manière suivante. On prend une forte feuille de fer que l'on roule en cylindre et que l'on soude en G avec la barre BG; ensuite, au moyen d'un mandrin de la forme que doit avoir le tenon, et de chauffes successives, on parvient facilement à réunir ses deux bords et à lui donner, tant intérieurement qu'extérieurement, la forme pyramidale.

[3] Pour faire l'embase, on soude un anneau de fer sur la tige, et on l'étire circulairement sur l'enclume en inclinant ses bords de manière à obtenir un cône tronqué très-aplati.

carré qui embrasse étroitement la tige ; on en voit la projection verticale en Q (*fig.* 5), et le plan en R (*fig.* 6), ainsi que la manière dont il se réunit avec le conducteur. Enfin on peut encore, pour diminuer le travail, souder un tenon T (*fig.* 7) à la place du collier; mais il faut avoir soin de ne pas affaiblir la tige en cet endroit, qui est celui où elle doit opposer le plus de résistance, et le collier ou l'étrier sont préférables.

La tige du paratonnerre se fixe sur le toit des bâtiments, selon les localités. Si elle doit être posée au-dessus d'une ferme B (*fig.* 7 et 8), on perce le faîtage d'un trou dans lequel on fait passer le pied de la tige, et on l'assujettit contre le poinçon au moyen de plusieurs brides, comme on le voit dans la figure. Cette disposition est très-solide, et doit être préférée lorsque les localités le permettent.

Lorsqu'on doit fixer la tige sur le faîtage en A (*fig.* 8), on le perce d'un trou carré de mêmes dimensions que le pied de la tige ; et par-dessus et en dessous, on fixe, avec quatre boulons ou deux étriers boulonnés qui embrassent et serrent le faîtage, deux plaques de fer de 2 centimètres (9 lignes) d'épaisseur, portant, chacune, un trou correspondant à celui fait dans le bois. La tige s'appuie, par un petit collet, sur la plaque supérieure, contre laquelle on la presse fortement au moyen d'un écrou se vissant sur l'extrémité de la tige contre la plaque inférieure ; la *fig.* 9 montre le plan de l'une de ces plaques. Mais, si on pouvait s'appuyer sur le lien CD (*fig.* 8), on souderait à la tige deux oreilles qui embrasseraient les faces supérieure et latérales du faîtage, et descendraient jusqu'au lien, sur lequel on les fixerait au moyen d'un boulon E.

Enfin, si le paratonnerre devait être placé sur une voûte, on le terminerait par trois ou quatre empâtements ou par des contre-forts qu'on scellerait dans la pierre, comme d'ordinaire, avec du plomb.

Du conducteur du paratonnerre.

Le conducteur du paratonnerre est, comme on l'a dit, une barre de fer BCDEF (*fig.* 1) ou B'C'D'E'F', partant du pied de la tige et se rendant dans le sol. On donne à cette barre 15 à 20 millimètres (7 à 8 lignes) en carré ; mais 15 millimètres (7 lignes) sont réellement suffisants. On la réunit solidement à la tige en la pressant entre les deux oreilles du collier O (*fig.* 4), au moyen d'un boulon ; ou bien on la termine par une fourchette M (*fig.* 6) qui embrasse la queue de l'étrier, et on boulonne les deux pièces ensemble.

Le conducteur ne pouvant être d'une seule pièce, on réunit plusieurs barres bout à bout pour la former. La meilleure manière est celle représentée par la *fig.* 10. Il est soutenu à 12 à 15 centimètres (5 ou 6 pouces), parallèlement

au toit, par des crampons à fourche, auxquels, pour empêcher l'infiltration de l'eau par leur pied dans le bâtiment, on donne la forme suivante :

Au lieu de se terminer en pointe, ils ont une patte (*fig.* 11 et 12) formée par une plaque mince de 25 centimètres de long sur 4 de large, à l'extrémité de laquelle s'élève la tige du crampon, en faisant avec la plaque, ou un angle droit (*fig.* 11), ou un angle égal à celui que forme le toit avec la verticale (*fig.* 12). La patte se glisse entre les ardoises ; mais, pour plus de solidité, on remplace par une lame de plomb l'ardoise sur laquelle elle reposerait, et on cloue ensemble, au-dessus d'un chevron, cette lame et la patte du crampon. Le conducteur est retenu dans chaque fourchette par une goupille rivée, et les crampons sont placés à environ 3 mètres les uns des autres.

Le conducteur, après s'être replié sur la corniche du bâtiment (*fig.* 1) sans la toucher, s'applique contre le mur le long duquel il doit descendre dans le sol, et se fixe au moyen de crampons que l'on fiche ou que l'on scelle dans la pierre. Arrivé en D ou en D' dans le sol, à 50 ou 55 centimètres (18 ou 20 pouces) au-dessous de sa surface, il se recourbe perpendiculairement au mur suivant DE ou D'E', se prolonge dans cette nouvelle direction l'espace de 4 à 5 mètres (12 à 15 pieds), et s'enfonce ensuite dans un puits EF, ou dans un trou E'F' fait dans la terre, de la profondeur de 4 à 5 mètres (12 à 15 pieds) si l'on ne rencontre pas l'eau, mais de moins si on la rencontre plus tôt.

Le fer enfoncé dans le sol, en contact immédiat avec la terre et l'humidité, se couvre d'une rouille qui gagne peu à peu son centre, et finit par le détruire. On évite cette altération en faisant courir le conducteur dans un auget rempli de charbon DE ou D'E', qu'on a représenté plus en grand dans la *fig.* 13. On construit l'auget de la manière suivante :

Après avoir fait une tranchée dans le sol de 55 à 60 centimètres (20 à 22 pouces) de profondeur, on y pose un rang de briques à plat, sur le bord desquelles on en place d'autres de champ; on met une couche de *braise de boulanger* de l'épaisseur de 3 à 4 centimètres (1 à 1 et 1/2 pouce) sur les briques du fond ; on pose le conducteur DE par-dessus ; on achève de remplir l'auget de braise, et on le ferme par un rang de briques. La tuile, la pierre ou le bois peuvent également être employés pour former l'auget. On a l'expérience que le fer, ainsi enveloppé de charbon, n'éprouve aucune altération dans l'espace de trente années. Mais le charbon n'a pas seulement l'avantage d'empêcher le fer de se rouiller dans la terre ; comme il conduit très-bien la matière électrique quand il a été rougi (et c'est pour cela que nous avons recommandé d'employer la braise de boulanger), il facilite l'écoulement de la foudre dans le sol.

Le conducteur, sortant de l'auget dont on vient de parler, perce le mur du puits dans lequel il doit descendre, et s'immerge dans l'eau de manière à y

rester plongé de 65 centimètres (2 pieds) au moins dans les plus basses eaux. Son extrémité se termine ordinairement par deux ou trois racines, pour faciliter l'écoulement de la matière électrique du conducteur dans l'eau. Si le puits est placé dans l'intérieur du bâtiment, on percera le mur de ce dernier au-dessous du sol, et on dirigera, par l'ouverture qu'on aura faite, le conducteur dans le puits.

Lorsqu'on n'a pas de puits à sa disposition pour y faire descendre le conducteur du paratonnerre, on fait dans le sol, avec une tarière de 13 à 16 centimètres (5 à 6 pouces) de diamètre, un trou de 3 à 5 mètres (9 à 15 pieds) de profondeur; on y fait descendre le conducteur, en le tenant à égale distance de ses parois, et on remplit l'espace intermédiaire avec de la braise que l'on comprime autant que possible. Mais, lorsqu'on voudra ne rien épargner pour établir un paratonnerre, nous conseillons de creuser un trou beaucoup plus large E′ F′ (*fig.* 1), au moins de 5 mètres de profondeur, à moins qu'on ne rencontre l'eau plus tôt; de terminer l'extrémité du conducteur par plusieurs racines, de les envelopper de charbon si elles ne plongent pas dans l'eau, et d'en entourer de même le conducteur au moyen d'un auget de bois que l'on en emplira.

Dans un terrain sec, comme, par exemple, dans un roc, on donnera à la tranchée qui doit recevoir le conducteur une longueur au moins double de celle qui a été indiquée pour un terrain ordinaire, et même davantage, s'il était possible d'arriver jusque dans un endroit humide. Si les localités ne permettent pas d'étendre la tranchée en longueur, on en fera d'autres transversales, comme on le voit en A (*pl.* 9, *fig.* 17 et 18), dans lesquelles on placera de petites barres de fer entourées de braise, que l'on fera communiquer avec le conducteur. Dans tous les cas, l'extrémité de ce dernier doit s'enfoncer dans un large trou, s'y diviser en plusieurs racines, et être recouverte de braise ou de charbon qui aura été rougi.

En général, on doit faire les tranchées pour le conducteur dans l'endroit le plus humide autour du bâtiment, les placer, par conséquent, dans les lieux les plus bas, et diriger au-dessus les eaux pluviales, afin de les tenir dans un état constant d'humidité. On ne saurait trop prendre de précautions pour procurer à la foudre un prompt écoulement dans le sol; car c'est principalement de cette circonstance que dépend l'efficacité des paratonnerres.

Les barres de fer qui forment le conducteur présentant, en raison de leur rigidité, quelque difficulté pour leur faire suivre les contours d'un bâtiment, on a imaginé de les remplacer par des cordes métalliques, qui indépendamment de leur flexibilité, ont encore l'avantage d'éviter les raccords et de diminuer les chances de solution de continuité. On réunit quinze fils de fer pour faire un toron, et quatre de ces torons forment la corde, qui alors a 16

à 18 millimètres (7 à 8 lignes) de diamètre. Pour prévenir sa destruction par l'air et l'humidité, chaque toron est goudronné séparément, et la corde l'est ensuite avec beaucoup de soin. On l'attache à la tige du paratonnerre de la même manière que le conducteur fait avec des barres de fer, c'est-à-dire qu'on la pince fortement au moyen d'un boulon entre les deux oreilles du collier B (*fig.* 15), qui sont un peu concaves et hérissées de quelques pointes pour mieux embrasser et retenir la corde. Les crampons qui la supportent sur le toit, au lieu d'être terminés en fourche, le sont par un anneau O (*fig.* 12) dans lequel passe la corde. Parvenue à 2 mètres (6 pieds) du sol, on la réunit à une barre de fer de 15 à 25 millimètres (6 à 9 lignes) en carré qui termine le conducteur, comme on le voit en C (*fig.* 16); car, dans le sol, la corde serait promptement détruite. On assure que des cordes ainsi employées n'ont pas éprouvé d'altération sensible pendant trente années. Néanmoins, comme il est incontestable que les barres de fer bien assemblées sont beaucoup moins destructibles, nous conseillons de leur donner la préférence autant qu'on le pourra. Si les localités obligeaient à employer des cordes, on pourrait les faire en fil de cuivre ou de laiton, qui est beaucoup moins destructible, et qui, étant aussi meilleur conducteur, permettrait de ne donner aux cordes que 16 millimètres (6 lignes) de diamètre. C'est surtout pour les clochers que les cordes métalliques peuvent être d'une grande utilité, à cause de la facilité de leur pose.

Si le bâtiment que l'on arme d'un paratonnerre renferme des pièces métalliques un peu considérables, comme des lames de plomb qui recouvrent le faîtage et les arêtes du toit, des gouttières en métal, de longues barres de fer pour assurer la solidité de quelque partie du bâtiment, il sera nécessaire de les faire toutes communiquer avec le conducteur du paratonnerre; mais il suffira d'employer, pour cet objet, des barres de 8 millimètres (3 lignes) de côté, ou du fil de fer d'un égal diamètre. Si cette réunion n'avait pas lieu, et que le conducteur renfermât quelque solution de continuité, ou qu'il ne communiquât pas très-librement avec le sol, il serait possible que la foudre se portât avec fracas du paratonnerre sur quelqu'une des parties métalliques. Plusieurs accidents ont eu lieu par cette cause; nous en avons cité deux exemples au commencement de cette instruction [1].

Paratonnerres pour les églises.

Le paratonnerre dont on vient de donner les détails de construction, et que

[1] Nous devons plusieurs des détails de construction que nous venons de donner à M. *Mérot*, habile constructeur de paratonnerres, qui, à notre demande, nous a communiqué avec empressement les résultats de sa pratique.



l'on a pris pour type, est applicable à toute espèce de bâtiments, aux tours, aux dômes, aux clochers et aux églises, avec de très-légères modifications.

Sur une tour, la tige du paratonnerre doit s'élever de 5 à 8 mètres (15 à 24 pieds), suivant l'étendue de sa plate-forme ; 5 mètres suffiront pour les plus petites, et 8 pour les plus grandes.

Les dômes et les clochers dominant ordinairement de beaucoup les objets circonvoisins, un paratonnerre placé à leur sommet en tire un très-grand avantage pour étendre son influence au loin, et n'a pas besoin, pour les protéger, de s'élever à la même hauteur que sur les édifices terminés par un toit très-étendu. D'un autre côté, l'impossibilité d'établir solidement des tiges de 7 à 8 mètres (21 à 24 pieds) sur les dômes et les clochers, sans des dépenses considérables, doit faire renoncer à en employer de ces dimensions. Nous conseillons donc, pour ces édifices, et surtout pour ceux dont le sommet est d'un accès difficile, de n'employer que des tiges minces, s'élevant de 1 à 2 mètres (3 à 6 pieds) au-dessus des croix qui les terminent. Ces tiges étant alors très-légères, il sera facile de les fixer solidement à la tête des croix, sans que la forme de ces dernières paraisse altérée de loin, et sans que le mouvement des girouettes qu'elles portent ordinairement en soit gêné.

Nous pensons même que, pour peu qu'on éprouve des difficultés à placer ces tiges sur un dôme ou sur un clocher, on peut les supprimer entièrement. Il suffira, pour défendre ces édifices des atteintes de la foudre, d'établir, comme pour le cas où ils sont armés de tiges, une communication très-intime entre le pied de chaque croix et le sol. Cette disposition, qui est très-peu dispendieuse et qui offre également une très-grande sûreté, sera surtout avantageuse pour les clochers des petites communes rurales. La *fig.* 23 représente un clocher sans tige de paratonnerre, dont la croix est en communication avec le sol, au moyen d'un conducteur partant de son pied ; et la *fig.* 24 offre un clocher surmonté d'une tige attachée à sa croix.

Quant aux églises, lorsqu'elles ne seront pas protégées par le paratonnerre de leur clocher, il sera nécessaire de les armer avec des tiges de 5 à 8 mètres (15 à 24 pieds) de haut, semblables à celle qui a été décrite pour un édifice aplati [1].

Paratonnerres pour les magasins à poudre et les poudrières.

La construction des paratonnerres pour les magasins à poudre et les poudrières ne diffère pas essentiellement de celle qui a été décrite comme type

[1] La *fig.* 25, *pl.* 9, représente la tige d'un paratonnerre fait avec luxe, comme on en place sur quelques bâtiments : elle porte une girouette en forme de flèche, mobile sur des galets, pour rendre son mouvement plus doux, qui fait connaître la direction du vent au moyen de tiges fixes orientées N. S. O. E. ; à sa base est un socle en cuivre mince dont la forme est arbitraire.

pour toute espèce de bâtiment ; on doit seulement redoubler d'attention pour éviter la plus légère solution de continuité, et ne rien épargner pour établir entre la tige du paratonnerre et le sol la communication la plus intime. Toute solution de continuité donnant lieu, en effet, à une étincelle, le pulvérin qui voltige et se dépose partout dans l'intérieur et même à l'extérieur de ces bâtiments serait enflammé, et pourrait propager son inflammation jusqu'à la poudre. C'est par ce motif qu'il serait très-prudent de ne point placer les tiges sur les bâtiments mêmes, mais bien sur des mâts qui en seraient éloignés de 2 à 3 mètres (*fig.* 26, *pl.* 9). Il sera suffisant de donner aux tiges 2 mètres de longueur ; mais on donnera aux mâts une hauteur telle, qu'avec leur tige ils dominent les bâtiments au moins de 4 à 5 mètres. On fera aussi très-bien de multiplier les paratonnerres plus qu'on ne le ferait partout ailleurs ; car ici les accidents sont des plus funestes. Si le magasin était très-élevé, comme, par exemple, une tour, les mâts seraient d'une construction difficile et dispendieuse pour leur donner de la solidité : on se contenterait, dans ce cas, d'armer le bâtiment d'un double conducteur A B C (*fig.* 27), sans tige de paratonnerre, qu'on pourrait faire en cuivre. Ce conducteur, n'étendant pas son influence au delà du bâtiment, ne pourrait attirer la foudre de loin, et il aurait cependant l'avantage de garantir le bâtiment de ses atteintes s'il en était frappé ; de sorte que ceux-là mêmes qui rejettent les paratonnerres parce qu'ils croient qu'ils déterminent la foudre à tomber sur un bâtiment qu'elle eût épargné sans eux, ne pourraient faire aucune objection fondée contre la disposition qui vient d'être indiquée. On pourrait armer d'une manière semblable un magasin ordinaire ou tout autre bâtiment (*fig.* 28). A défaut de paratonnerres, des arbres élevés, disposés autour des bâtiments à 5 ou 6 mètres de leurs faces, les défendent efficacement de la chute de la foudre.

Paratonnerres pour les bâtiments de mer.

Pour un vaisseau (*fig.* 29), la tige du paratonnerre se réduit à la partie en cuivre A C (*pl.* 8, *fig.* 4) qui a été décrite pour le paratonnerre type. Cette tige est vissée sur une verge de fer ronde C B (*fig.* 30), qui entre dans l'extrémité I de la flèche du mât de perroquet, et qui porte une girouette. Une barre de fer M Q, liée au pied de la verge, descend le long de la flèche et se termine par un crochet ou anneau Q, auquel s'attache le conducteur du paratonnerre, qui est ici une corde métallique ; celle-ci est maintenue, de distance en distance, par un cordage *g g* (*fig.* 29), et, après avoir passé dans un anneau *b* fixé au porte-hauban, elle se réunit à une barre ou plaque de métal qui communique avec le doublage en cuivre du vaisseau. Sur les bâtiments de peu de longueur, on n'établit ordinairement qu'un paratonnerre au grand

mât; sur les autres, on en met un second au mât de misaine. La *fig.* 29 peut représenter également l'un ou l'autre de ces deux mâts, sur lesquels les paratonnerres sont établis exactement de la même manière.

Disposition générale des paratonnerres sur un édifice.

On admet, d'après l'expérience, qu'une tige de paratonnerre protége efficacement contre la foudre autour d'elle un espace circulaire d'un rayon double de sa hauteur. Ainsi, d'après cette règle, un bâtiment de 20 mètres (60 pieds) en long ou en carré n'aurait besoin, pour être défendu, que d'une seule tige de 5 à 6 mètres (15 à 18 pieds) de hauteur, élevée sur le milieu de son toit (*fig.* 14 et 17). Dans la *fig.* 17, le conducteur est une corde métallique.

Un bâtiment de 40 mètres (120 pieds), d'après la même règle, serait défendu par une tige de 10 mètres (30 pieds), et on en place effectivement de semblables; mais il serait préférable, au lieu d'une seule tige, d'en élever deux de 5 à 6 mètres (15 à 18 pieds) de hauteur, et de les disposer de manière que l'espace autour d'elles fût également protégé de toute part, ce à quoi on parviendrait en les plaçant, chacune, à 10 mètres (30 pieds) de l'extrémité du bâtiment, et par conséquent à 20 mètres (60 pieds) l'une de l'autre (*fig.* 18). Pour trois ou un plus grand nombre de paratonnerres, on suivrait la même règle.

Les paratonnerres des tours et des clochers, en raison de leur grande élévation, doivent certainement étendre leur sphère d'action plus loin que s'ils étaient moins élevés; mais cette action s'étend-elle, comme on l'a supposé pour des tiges de 5 à 10 mètres, à une distance double de hauteur de la pointe au-dessus des objets qu'ils dominent? Il est possible qu'elle s'étende même plus loin; mais l'expérience ne nous ayant encore rien appris à cet égard, il sera prudent d'armer les églises de paratonnerres, en admettant que ceux des clochers ne protégent efficacement autour d'eux qu'un espace d'un rayon égal à leur hauteur au-dessus du faîtage de leur toit. Ainsi le paratonnerre d'un clocher, s'élevant de 30 mètres au-dessus du toit d'une église, ne la défendrait plus à 30 mètres de l'axe du clocher; et, si le toit s'étendait au delà, il serait nécessaire d'y placer des paratonnerres, d'après la règle que nous avons prescrite pour les édifices peu élevés. (*Voyez fig.* 19 et 20.)

Disposition générale des conducteurs des paratonnerres.

Quoique nous ayons déjà beaucoup insisté sur la condition d'établir une communication très-intime entre les tiges des paratonnerres et le sol, son importance nous détermine à la rappeler encore. Elle est telle que, si elle n'était pas remplie, non-seulement les paratonnerres perdraient beaucoup de leur

[illegible]s que même ils pourraient devenir dangereux, en appelant la foudre sur eux, quoique dans l'impuissance de la conduire dans le sol. Les autres conditions dont il nous reste à parler sont, sans doute, moins essentielles que cette dernière, mais elles n'en méritent pas moins qu'on y ait égard.

On doi[illegible]jours faire parvenir la foudre depuis la tige du paratonnerre [illegible] sol par la voie la plus courte.

[illegible]ent à ce principe, lorsqu'on placera deux paratonnerres sur un [illegible]n leur donnera un conducteur commun, ce qui est, en effet, [illegible] on fera concourir en un point sur le toit, à égale distance de chaque [illegible]ns des conducteurs qui ne peuvent être communes; et, à partir de ce point, une barre d[illegible] de la [illegible] dimension que pour un seul para[illegible]ervira de con[illegible]ur[illegible]. (*Voyez fig.* 18 et 19.)

[illegible]on aura trois para[illegible] un édifice, il sera prudent de leur [illegible]ner [illegible]ux conducteurs (*fig.*[illegible]ral, chaque paire de paratonnerres [illegible]ge un conducteur particu[illegible]

Quel que soit le nombre [illegible] tonnerres placés sur un édifice, on les rendra tous solidaires, en étab[illegible]t une communication intime entre les pieds de toutes leurs tiges, au moyen de barres de fer de mêmes dimensions que celles des conducteurs. (*Voyez fig.* 19, 20 et 21.)

Lorsque les localités le permettront, on placera les conducteurs sur les murs des bâtiments qui font face au côté d'où viennent le plus fréquemment les orages dans chaque lieu. En effet, ces murs, étant exposés à être mouillés par la pluie, deviennent des conducteurs, quoique imparfaits, en raison de la mince nappe d'eau qui les couvre; et, si le conducteur du paratonnerre n'était pas en communication intime avec le sol, il serait possible que la foudre l'abandonnât pour se précipiter sur la face mouillée. Un autre motif encore, c'est que la direction de la foudre peut être déterminée par celle de la pluie, et qu'en outre la face mouillée peut, comme conducteur, appeler la foudre de préférence au paratonnerre. C'est surtout pour les clochers que cette observation est importante et qu'il est nécessaire d'y avoir égard.

Observations sur l'efficacité des paratonnerres.

Une expérience de cinquante années sur l'efficacité des paratonnerres démontre que, lorsqu'ils ont été construits avec les soins convenables, ils garantissent de la foudre les édifices sur lesquels ils sont placés. Dans les États-Unis d'Amérique, où les orages sont beaucoup plus fréquents et plus redoutables qu'en Europe, leur usage est devenu populaire; un très-grand nombre de bâtiments ont été foudroyés, et l'on en cite à peine deux qu'ils

n'aient pas mis entièrement à l'abri des atteintes de la foudre. Tout le monde sait que les parties métalliques sur un édifice sont frappées de préférence par la foudre, et ce fait seul démontre l'efficacité des paratonnerres, qui ne sont que des barres métalliques disposées de la manière la plus avantageuse, d'après les connaissances acquises sur la matière électrique par la théorie et l'expérience. La crainte d'une chute plus fréquente de la foudre sur les édifices armés de paratonnerres n'est pas fondée, car leur influence s'étend à une trop petite distance pour qu'on puisse croire qu'ils déterminent la foudre d'un nuage à se précipiter dans le lieu où ils sont établis. Il paraît, au contraire, certain, d'après l'observation, que les édifices armés de paratonnerres ne sont pas foudroyés plus fréquemment qu'avant qu'ils ne le fussent. D'ailleurs, la propriété d'un paratonnerre d'attirer plus fréquemment la foudre supposerait aussi celle de la transmettre librement dans le sol, et dès lors il ne pourrait en résulter aucun inconvénient pour la sûreté des édifices.

Nous avons recommandé l'usage des pointes aiguës pour les paratonnerres, parce qu'elles ont l'avantage, sur les barres arrondies à leur extrémité, de verser continuellement dans l'air, sous l'influence du nuage orageux, un torrent de matière électrique de nature contraire à la sienne, qui doit très-probablement se diriger vers celle du nuage et en partie la neutraliser. Cet avantage n'est point du tout à négliger; car il suffit de connaître le pouvoir des pointes, et les expériences de *Charles* et de *Romas* avec un cerf-volant sous un nuage orageux, pour rester convaincu que les paratonnerres en pointe, s'ils étaient multipliés et placés sur des lieux élevés, diminueraient réellement la matière électrique des nuages et la fréquence de la chute de la foudre sur la surface de la terre.

Cependant, lorsque la pointe d'un paratonnerre aura été émoussée par la foudre ou par une cause quelconque, il ne faudra pas croire, parce qu'elle aura perdu l'avantage dont on vient de parler, qu'elle ait aussi perdu son efficacité pour protéger le bâtiment qu'elle est destinée à défendre. Le docteur *Rittenhouse* rapporte qu'ayant souvent examiné et passé en revue, avec un excellent télescope de réflexion, les pointes de paratonnerres de Philadelphie, où ils sont en grand nombre, il en a vu beaucoup dont les pointes étaient fondues, mais qu'il n'a jamais appris que les maisons où ces paratonnerres étaient établis eussent été frappées de la foudre depuis la fusion de leurs pointes. Or cela n'aurait pas manqué d'arriver à quelques-unes, au moins au bout d'un certain temps, si leurs paratonnerres n'avaient pas continué de bien remplir leurs fonctions; car on sait, par nombre d'observations, que, lorsque le tonnerre est tombé en quelque endroit, il n'est pas rare de l'y voir retomber encore.

Pour que le fruit que l'on doit retirer de l'établissement des paratonnerres

soit aussi grand que possible, et que l'on puisse profiter de l'expérience acquise sur une localité pour la faire tourner à l'avantage général, nous formons le vœu que Son Excellence le ministre de l'intérieur, après avoir ordonné l'exécution d'une mesure réclamée depuis longtemps et dont il sent toute l'utilité, invite les autorités locales à lui transmettre fidèlement tous les renseignements relatifs à la chute de la foudre sur un édifice armé de paratonnerres. Ces renseignements seraient la source d'améliorations impertantes, et contribueraient, en faisant connaître les avantages d'un préservatif aussi simple et aussi sûr, à en rendre l'adoption plus générale.

SUPPLÉMENT A L'INSTRUCTION SUR LES PARATONNERRES,

Présenté par la section de physique de l'Académie des sciences : MM. Becquerel, Babinet, Duhamel, Despretz, Cagniard de Latour ; Pouillet, rapporteur.

En 1823, l'Académie des sciences avait chargé la section de physique de rédiger une instruction spéciale sur les paratonnerres ; M. *Gay-Lussac* fut choisi pour préparer ce travail, et son rapport reçut bientôt l'approbation de la section et celle de l'Académie. Depuis cette époque, l'instruction sur les paratonnerres est devenue en quelque sorte un manuel populaire par la grande publicité qu'on lui a donnée de toutes parts. En France, l'administration supérieure, qui avait demandé ce document, s'empressa de le répandre dans toutes les parties des services publics, afin que peu à peu on parvînt à protéger plus méthodiquement, contre les effets de la foudre, les cathédrales et les églises, si souvent menacées à cause de leurs dispositions architecturales, les fabriques de poudre, les magasins et les arsenaux, les bâtiments à voile ou à vapeur, enfin les édifices de toute espèce et les habitations privées. A l'étranger, ces préceptes généraux et pratiques, approuvés par l'Académie, furent de même accueillis avec empressement et confiance.

Il y a maintenant un siècle que pour la première fois on essaya les paratonnerres ; mais leur efficacité ne pouvait pas être admise sans contradiction : les ignorants ne pouvaient pas croire que quelques baguettes de fer, ajustées d'une certaine manière, fussent capables de maîtriser la puissance de la foudre ; et, parmi les savants, il se trouva aussi, sur ce point, bon nombre d'incrédules. De longues épreuves étaient donc nécessaires pour faire prévaloir cette vérité qui avait contre elle tout le monde, hormis *Franklin* et quelques physiciens d'Europe. Les contradicteurs scientifiques ne se bornaient pas à dire que les paratonnerres étaient inutiles ; ils trouvaient des raisons de croire et de faire croire au public que les paratonnerres étaient nuisibles ; que, loin d'arrêter la foudre, leur présence en pouvait déterminer l'explosion et la

rendre plus funeste. Ainsi, au lieu de rassurer les esprits, on ajoutait encore à la terreur si naturelle qu'inspire ce redoutable météore.

Ces objections n'ont pas empêché la vérité de se faire jour, mais elles en ont retardé le développement; elles sont bien vieilles aujourd'hui, bien timides à se montrer; cependant elles agissent encore, on les rencontre de temps à autre, sinon dans le chemin de la science, du moins dans quelques sentiers voisins. L'instruction publiée en 1823 n'a pas peu contribué à les affaiblir, non-seulement à cause de l'autorité que lui donnait le suffrage de l'Académie, mais encore par les règles pratiques qu'elle indiquait et qu'elle expliquait d'une manière si claire et si précise, qu'il n'y avait plus moyen de les mal interpréter. Les ouvriers eux-mêmes, avec un peu d'attention, parvenaient à comprendre ce qu'ils avaient à faire, et dès lors on n'avait plus à craindre dans la pose des paratonnerres ces erreurs qui auparavant étaient assez communes et qui suffisaient pour en paralyser l'efficacité.

Depuis trente et un ans, de grands changements sont survenus, d'une part dans la science de l'électricité, d'autre part dans l'art des constructions, et l'on pourrait croire que les enseignements donnés à cette époque sur le sujet qui nous occupe sont aujourd'hui trop arriérés, qu'il faut les faire passer dans le domaine de l'histoire, et les recommencer sur de nouvelles bases. Mais les sciences ne procèdent pas ainsi, elles aiment les progrès, chaque jour elles en donnent la preuve, et cependant il est rare qu'elles aient à démolir; les agents naturels restent fidèles à leurs lois, l'action de l'électricité est aujourd'hui ce qu'elle fut toujours, seulement nous la connaissons un peu mieux; les faits observés de notre temps sont venus s'ajouter aux faits antérieurs sans leur porter la moindre atteinte. En 1823, la découverte de l'électro-magnétisme n'avait que trois ans de date; on était loin de prévoir les grands résultats dont elle devait si rapidement enrichir la science; cependant, malgré ces progrès considérables, inespérés, l'instruction sur les paratonnerres n'a aucun besoin d'être réformée, du moins dans ses principes les plus essentiels. Pour ce qui tient à la nature des constructions, c'est un élément nouveau dont il faut tenir compte : en effet, dans un grand nombre de cas, les métaux remplacent aujourd'hui la pierre et le bois; nos édifices deviennent, en quelque sorte, des montagnes métalliques sur lesquelles les nuages orageux ont incomparablement plus de prise. Le palais de l'industrie, qui s'élève aux Champs-Élysées, en est un exemple; il occupe près de 3 hectares qu'il va couvrir d'une immense construction ayant 40 mètres de hauteur, où il entre partout, depuis la base jusqu'au sommet, des masses énormes de fer, de fonte et de zinc. La compagnie qui a entrepris ce grand monument a désiré obtenir l'avis de l'Académie sur l'ensemble des moyens qu'il y aurait à employer pour le garantir des effets de la foudre. L'Académie a chargé la section de physique

le danger de l'explosion diminue par deux causes : d'une part, l'enveloppe qui les couvre devient plus difficile à traverser ; d'une autre part, l'action des nuages s'affaiblit par l'augmentation de la distance. On peut citer, en preuve, les vallées étroites qui ont quelques centaines de mètres de profondeur : la foudre n'y pénètre jamais ; elle peut frapper les crêtes des collines, mais il est sans exemple qu'elle soit descendue jusqu'aux habitations, aux arbres ou aux ruisseaux qui en occupent les parties basses. Ces faits constants donnent en quelque sorte la mesure de l'accroissement de distance aux nuages qui est nécessaire pour être à l'abri du danger.

Il importe de bien remarquer que jamais la foudre ne s'élance sans savoir où elle va, que jamais elle ne frappe au hasard ; son point de départ et son point d'arrivée, qu'ils soient simples ou multiples, se trouvent marqués d'abord par un rapport de tension électrique, et au moment de l'explosion, le sillon de feu qui les unit, allant à la fois de l'un à l'autre, commence en même temps par ses deux extrémités. Les herbes, les buissons, les arbres même sont des objets trop petits pour la foudre, ils ne peuvent pas être son but ; s'ils sont frappés, c'est parce qu'ils se trouvent sur son chemin, c'est parce qu'il y a, au-dessous d'eux, des masses conductrices plus étendues qui sont le but caché d'attraction, qui reçoivent au large l'influence et déterminent l'explosion.

Ainsi les lieux les plus exposés sont les lieux qui, étant les plus rapprochés des nuages, sont en même temps découverts, humides et bons conducteurs ; les arbres élevés sur les sommets des coteaux sont soumis à la première condition, les vaisseaux au milieu de la mer sont soumis à la seconde, et il se peut trouver à une hauteur moyenne des localités qui tiennent assez de l'une et de l'autre pour recevoir à la fois les coups les plus fréquents et les plus terribles ; car le coup d'un même nuage orageux peut être fort ou faible, suivant l'étendue grande ou petite du corps conducteur qui le fait éclater.

Nous citerons ici quelques faits qui nous paraissent propres à faire mieux comprendre ces principes généraux, et en même temps à justifier les modifications que nous avons à proposer dans la construction du paratonnerre.

Le 19 avril 1827, le paquebot *le New-York*, de 520 tonneaux, venant de New-York à Liverpool, reçut deux coups de foudre ; il était alors par 38 degrés de latitude nord et 63 degrés de longitude occidentale, par conséquent à 600 kilomètres des terres les plus voisines.

Au premier coup, n'ayant point de paratonnerre, il eut à éprouver de graves dégâts, comme on en peut juger par ce seul fait bien digne de remarque : un tuyau de plomb communiquant du cabinet de toilette à la mer fut mis en fusion ; il avait cependant *huit centimètres* de diamètre et *treize millimètres* d'épaisseur.

Au deuxième coup, le paratonnerre était établi ; il se composait d'une

baguette de fer conique ayant $1^m,20$ de longueur, 11 millimètres de diamètre à la base, et d'une chaîne d'arpenteur longue d'environ 40 mètres, établissant la communication entre la mer et le pied du paratonnerre. Cette chaîne était faite avec du fil de fer de 6 millimètres de diamètre; les chaînons avaient 45 centimètres de longueur, terminés en boucles; aux deux bouts, ils étaient réunis par des anneaux ronds.

A l'instant de l'explosion, tout le bâtiment fut éclairé d'une vive lumière; en même temps la chaîne était dispersée de toutes parts en fragments brûlants ou en globules enflammés; le paratonnerre lui-même était fondu sur une longueur de 30 centimètres à partir de la pointe, la fusion s'arrêtant au diamètre de 6 millimètres. Ces globules de fer en combustion, gros comme des balles, mettaient le feu sur le pont en cinquante endroits, malgré une couche de grêle qui le couvrait, malgré la pluie qui tombait à flots. Le reste du paratonnerre était en place, avec un bout de chaînon de 8 centimètres, et le plus gros fragment de la chaîne retrouvé sur le pont n'avait pas 1 mètre de longueur; il portait des boursouflures qui accusaient l'action du feu.

A ce premier fait nous en joindrons un second plus récent; nous l'empruntons encore aux événements de la mer, parce qu'en général ils sont décrits, à l'instant même et avec précision, par des hommes qui ont l'habitude d'observer. Celui-ci est extrait de la relation que M. le ministre de la marine a adressée dernièrement à l'Académie des sciences.

Le 13 juin 1854, dans la baie de Baltchick, à sept heures du soir, le tonnerre est tombé sur le vaisseau à deux ponts *le Jupiter*, faisant partie de l'escadre de la mer Noire.

Les chaînes des paratonnerres étaient en place; celle du grand mât, qui a reçu le coup, plongeait dans la mer de 2 mètres, portant à son extrémité un boulet de 2 kilogrammes.

Au moment de l'explosion, on a vu une vive lumière; l'intensité du bruit et les tourbillons de fumée ont fait supposer d'abord que c'était un coup de canon parti de l'une des batteries, mais l'erreur n'a duré qu'un instant; la chaîne du paratonnerre avait disparu, on en voyait partout les débris; le gaillard d'arrière, la dunette, le porte-hauban en étaient couverts; plusieurs hommes de l'équipage en avaient reçu dans leurs vêtements, trois d'entre eux en étaient légèrement blessés.

Cette chaîne, d'environ 70 mètres de longueur, qui descendait du pied du paratonnerre jusqu'à la mer, en suivant d'abord la flèche du catacois, puis en passant dans de larges anneaux de cuivre le long du galhauban de perroquet, n'était autre chose qu'un câble à trois torons, formé en tout d'une soixantaine de fils de laiton; chacun pouvait avoir d'un demi à deux tiers de millimètre d'épaisseur.

La foudre en avait fait des milliers de morceaux plus petits que des épingles; cependant, au milieu de cet amas de fragments épars, on trouvait encore, çà et là, quelques bouts du câble lui-même; ceux-ci n'avaient tout au plus quelques décimètres de longueur; on voyait à leur surface ces couleurs violettes que le feu donne au métal, et en effet les premiers qu'on a touchés étaient encore brûlants.

Ces deux exemples suffisent pour faire connaître que, dans quelques circonstances, un paratonnerre peut être foudroyé; mais ils font connaître aussi que, même dans ce cas, le paratonnerre n'est pas absolument inutile, puisqu'il reçoit la décharge, puisqu'il la dirige encore, et, par là, détourne les coups qui, en tombant à côté de lui, auraient fait sans doute beaucoup plus de mal.

En définitive, le *Jupiter* n'a eu aucune avarie, tandis que, non loin de lui, d'après la même relation, un vaisseau turc qui avait aussi un paratonnerre, mais dont la chaîne n'était pas à l'eau, ayant reçu pareillement un coup de foudre pendant le même orage, a eu dans son flanc, un peu au-dessus du [illegible] et près de la flottaison, un trou de plus de 30 centimètres de profondeur, et tel à peu près qu'aurait pu le faire un boulet de canon.

Cependant, un paratonnerre, au lieu d'inspirer la confiance, ferait naître des craintes trop légitimes si, lorsqu'il est bien établi et en bon état, il y avait la moindre probabilité qu'il pût être ainsi frappé, rompu en pièces brûlantes, et lancé au loin comme une mitraille ou comme une pluie de feu.

La question est donc de savoir si de tels accidents sont inévitables, s'ils tiennent essentiellement à la nature des choses, ou s'ils dépendent seulement de quelques vices de construction particuliers aux appareils dont un seul éclat de tonnerre fait tant de débris.

Or les faits que nous venons de rapporter, et tous les autres faits plus ou moins analogues que l'on pourrait trouver dans l'histoire de la foudre et de ses phénomènes si souvent extraordinaires, ne laissent aucun doute sur ce point; tous les paratonnerres qu'elle a détruits étaient de mauvais appareils, insuffisants, mal construits, non conformes aux principes que la théorie a pu déduire de l'expérience. Ce n'est pas que le paratonnerre soit fait pour n'être jamais foudroyé; au contraire, il est fait pour l'être souvent, mais pour l'être à sa manière, et pour résister toujours aux coups les plus violents.

Examinons, en effet, les appareils du *New-York* et du *Jupiter*.

Le paratonnerre du *New-York* avait plusieurs vices de construction : sa tige était trop mince et trop effilée: son conducteur était d'une section beaucoup trop petite; de plus, la forme de chaîne n'est jamais admissible, elle doit être exclue très-sévèrement de tout emploi de cette nature. En voici les raisons : les anneaux ne se touchent qu'imparfaitement, à cause des altérations du métal et des souillures diverses qui s'y attachent; et, en admettant même que les

surfaces des points de contact soient bien nettes et métalliques, il arrive toujours qu'elles sont trop étroites, et qu'une faible décharge, resserrée sur ces points, suffit pour y mettre le fer en fusion et en combustion.

La nature de ces défauts indique la nature du remède; seulement on pourrait craindre qu'il ne fallût porter la section des tiges et celle des conducteurs à de telles dimensions, que l'établissement d'un bon paratonnerre ne fût une chose très-difficile et à peu près impraticable dans un grand nombre de cas. Ces craintes sembleraient même justifiées par la première décharge électrique qui tomba sur le *New-York*, puisqu'elle fut capable d'y fondre un tuyau de plomb qui avait une section métallique de près de 30 centimètres carrés. Mais ce fait ne prouve rien autre chose que ce qui était déjà parfaitement prouvé par les expériences de laboratoire, savoir : que le plomb est le plus mauvais métal que l'on puisse employer comme conducteur de paratonnerre, parce qu'il est trop fusible et trop mauvais conducteur de l'électricité. Ces mêmes expériences indiquent qu'il faut, au contraire, choisir le fer et le cuivre rouge: alors on arrive à des dimensions éminemment praticables et à des prix de revient qui n'ont rien d'exorbitant. Il n'y a pas d'exemples qui montrent que la foudre ait jamais été capable de mettre en fusion des tringles de fer de 2 centimètres de diamètre ou 3 centimètres carrés de section, et, bien que le cuivre rouge soit beaucoup plus fusible que le fer, il peut être employé en dimensions encore plus réduites, parce qu'il est, avec l'or, l'argent et le palladium, parmi les meilleurs conducteurs des fluides électriques.

Le paratonnerre du *Jupiter*, quoique mieux établi que le précédent, avait aussi un vice radical de construction. Nous ne dirons rien de la tige, faute de détails suffisants sur les modifications que la décharge a pu y produire; on se borne à dire qu'elle a été tordue; nous ne parlerons que du câble de fil de laiton qui formait le conducteur. Nous avons dit quels phénomènes singuliers de brisement et de projection il a présentés; on peut se rendre compte de ces effets de la manière suivante; on peut croire d'abord qu'il avait simplement une action trop petite, et qu'il a été dispersé par cette cause à peu près comme la chaîne du *New-York;* car il a été bien démontré par *Van Marum*, en 1787, que le laiton jouit particulièrement de la propriété d'être brisé en mille pièces par une décharge électrique. Cependant les nombreux fragments du câble qui nous sont parvenus, et que nous avons pu examiner sous tous les aspects, ne portent que quelques traces de fusion; de plus, il arrive qu'aucune de ces traces ne s'étend à l'épaisseur entière du câble, toutes sont limitées à un groupe de quelques-uns des soixante fils qui le constituent. Cette circonstance nous semble démontrer que la décharge ne s'est pas propagée également par tous les fils, que ceux qu'elle a suivis, étant insuffisants pour la transmettre, ont dû être, les uns fondus, les autres brisés ou volatilisés avec cette vive explo-

sion qui accompagne toujours les volatilisations électriques. De là cette rupture du câble et cette projection en fragments de quelques décimètres de longueur qui, brûlants à la main, n'étaient pas cependant chauffés au point d'enflammer le bois et les autres corps combustibles.

Cette explication, toutefois, soulève une question singulière, la question de savoir si, dans un câble de fils pareils, commis et tordus ensemble, la foudre peut, en effet, choisir quelques fils de préférence au reste, surtout quand leur entière réunion est à peine suffisante pour lui donner un libre passage. Nous n'hésitons pas à répondre affirmativement, du moins sous certaines conditions. Sans doute, si aux deux extrémités du câble, sur une longueur d'environ 1 décimètre, les fils, d'abord étamés séparément, étaient ensuite soudés ensemble pour former, en quelque sorte, un cylindre métallique, jamais il n'arriverait que l'électricité naturelle ou artificielle, ayant à circuler dans la longueur entière du câble, montrât quelque préférence pour l'un ou pour l'autre de ces fils pareils : devenus solidaires, ils subiraient la même loi, ils résisteraient ensemble, ils seraient fondus, volatilisés ensemble. Mais si cette condition n'est pas remplie, si aux deux extrémités, ou plus généralement aux deux points de jonction avec les autres conducteurs, les fils se trouvent isolés entre eux par des couches de poussière ou d'oxyde ; si, de plus, le câble ne touche ces conducteurs que par ces fils superficiels, alors les choses se passent tout autrement : les fils ne sont plus égaux ni solidaires, l'électricité choisit ou plutôt elle prend ceux qui sont en contact avec les conducteurs, et que la torsion du câble amène tantôt à la surface, tantôt au centre du faisceau; ces fils, réduits en petit nombre, deviennent incapables de supporter l'effort, et le câble entier, brisé par l'explosion, présente infailliblement tous les phénomènes qui se sont produits à bord du *Jupiter*, et qui ont été bien décrits par le commandant M. *Lugeol*.

Ces imperfections graves que nous venons de signaler dans deux paratonnerres foudroyés, bien qu'elles soient différentes à quelques égards, remontent cependant à la même origine et dépendent de la même cause : l'*insuffisance de section*. Dans le premier, cette insuffisance est apparente et en quelque sorte constitutive : un fil de fer de 6 millimètres d'épaisseur ne présente qu'une section neuf ou dix fois trop petite; dans le second, cette insuffisance est plutôt cachée et accidentelle, parce qu'elle résulte de jonctions mal faites. C'est sur ce dernier point que nous devons surtout appeler l'attention.

Les deux règles les plus fondamentales de la construction du paratonnerre et de ses conducteurs sont :

1° Qu'ils aient partout une section suffisante;

2° Qu'ils soient continus et sans lacune depuis la pointe de la tige jusqu'au réservoir commun.

Mais il faut bien expliquer ce que doit être cette continuité, car on peut, à la rigueur, l'entendre de deux manières : on peut admettre que deux pièces de métal qui se touchent forment un ensemble assez continu pour l'électricité; on peut admettre, au contraire, que le plus souvent ce simple contact est l'équivalent d'une lacune, à cause de l'oxydation qui se produit avec le temps et des corps étrangers qui se déposent entre les surfaces.

L'instruction de 1823, sans avoir adopté la première opinion, nous paraît n'avoir pas assez recommandé la seconde, qui, à notre avis, doit être exclusivement mise en pratique dans tout ce qui appartient aux paratonnerres.

Nous ne nierons pas, sans doute, qu'en multipliant les précautions et les soins on ne puisse parvenir à joindre et à boulonner deux pièces de fer ou de cuivre assez étroitement pour qu'elles offrent au fluide électrique un assemblage véritablement continu; mais, quand les joints doivent se multiplier, nous craignons quelques négligences des ouvriers, et par-dessus tout nous craignons les altérations chimiques des surfaces, les dépôts de diverses matières étrangères, enfin les dislocations mécaniques qui se produisent aussi avec le temps et par des secousses répétées. En conséquence, nous regardons comme indispensables les deux règles pratiques suivantes :

Première règle. — Réduire, autant que possible, le nombre des joints sur la longueur entière du paratonnerre, depuis la pointe jusqu'au réservoir commun.

Deuxième règle. — Faire, au moyen de la soudure à l'étain, tous ceux de ces joints qu'il est nécessaire de faire sur place, soit à cause de la forme, soit à cause de la longueur des pièces.

Ces soudures à l'étain, qui devront toujours se faire sur des surfaces ayant au moins 10 centimètres carrés, seront, en outre, consolidées par des vis, des boulons ou des manchons.

Ces précautions nous semblent commandées par la prudence, surtout pour les édifices où il entre beaucoup de métal, pour ceux qui sont placés sur un vaste sol bon conducteur, enfin pour les bâtiments de mer, parce que ce sont là, comme nous l'avons dit, les conditions qui donnent, pour un même nuage orageux, les flux électriques les plus considérables.

Troisième règle. — Une troisième règle, à laquelle nous attachons aussi de l'importance, est de ne pas amincir, autant qu'on le fait en général, le sommet de la tige du paratonnerre. A notre avis, l'extrémité supérieure du fer ne doit pas avoir moins de 3 centimètres carrés de section, par conséquent 2 centimètres de diamètre : on y fera à la lime et dans l'axe un cylindre ayant 1 centim. de diamètre et 1 centimètre de hauteur, qui sera ensuite taraudé; sur cette vis saillante on adaptera un cône de platine de 2 centimètres de diamètre à la base et d'une hauteur double, c'est-à-dire de 4 centimètres; l'angle d'ou-

verture à la pointe aiguë étant ainsi de 28 à 30°; ce cône de platine, d'abord plein, sera creusé et taraudé pour faire écrou sur la vis, ensuite il sera soigneusement soudé au fer, à la soudure forte, pour composer avec lui un tout continu et sans vides.

Indiquons les raisons de ce changement.

Quelque grand que soit un nuage orageux, quelque considérable que puisse être son intensité électrique, il est certain que, s'il était assez loin du paratonnerre et que s'il s'en approchait assez lentement, il n'y aurait aucune explosion de la foudre : le paratonnerre exercerait d'une manière efficace son *action préventive;* sans neutraliser complétement la puissance électrique du nuage, il la réduirait dans une énorme proportion; et, dans ce cas, il ne protégerait pas seulement un cercle restreint autour de lui, il aurait, de plus, protégé par anticipation, dans une certaine mesure, tous les objets au-dessus desquels ce nuage doit passer dans sa course ultérieure. C'est pour augmenter encore cette action préventive si remarquable que nous donnons au paratonnerre, dans toute sa longueur, cette continuité métallique absolue qui la favorise à un haut degré. La pointe aiguë d'un angle de 30 degrés, que nous substituons à la pointe aiguë et beaucoup plus effilée dont on se sert généralement, n'empêche pas cette action, bien qu'elle soit moins propre à la favoriser quand les distances sont petites et les intensités faibles; mais elle a une incontestable supériorité par la résistance incomparablement plus grande qu'elle oppose à la fusion, résistance que nous jugeons nécessaire.

En effet, il faut bien se poser cette question : un bon paratonnerre peut-il être foudroyé, à la manière d'un mauvais paratonnerre, à la manière des autres objets terrestres, c'est-à-dire par un éclair, par une explosion soudaine? Or, à cette question nous ne trouvons, dans les faits jusqu'à présent connus, rien qui nous autorise à faire une réponse négative absolue; nous dirons seulement que ce phénomène, s'il se produit, ne peut se produire que sous la condition qu'une force électrique considérable se développe subitement dans le voisinage du paratonnerre. C'est là tout ce que nous pouvons déduire aujourd'hui des lois encore imparfaitement connues de l'électricité atmosphérique; et il n'est pas impossible que cette condition se trouve quelquefois remplie, soit par des condensations rapides analogues à celles qui donnent tout à coup des masses d'eau ou de grêle, soit enfin par d'autres causes dont notre ignorance actuelle ne nous permet pas d'apercevoir l'origine.

Ce phénomène, nous n'en doutons pas, sera très-rare et, si l'on veut, tout exceptionnel; mais il suffit qu'il ne soit pas impossible pour que nous en tirions cette conséquence pratique : qu'il est indispensable de constituer le paratonnerre, non-seulement pour qu'il ne soit pas détruit par la foudre,

mais encore pour qu'il n'en puisse éprouver aucun dommage capable d'affaiblir sa puissance protectrice.

La pointe mince et effilée ne remplit pas cette condition; car il ne faut pas un coup de foudre bien vif pour qu'elle soit émoussée, ou même pour que la tige qui la porte soit ramollie à un tel point que, par son poids, elle se courbe en forme de crosse, et, s'il arrive que le coup soit violent, la pointe et une longueur plus ou moins considérable de la tige tombent en globules enflammés. Après de tels accidents, si le conducteur lui-même n'a reçu aucune atteinte, il est vrai que le paratonnerre n'est pas précisément hors de service, mais il est certain aussi qu'il a perdu tout l'avantage que l'on avait recherché en lui donnant une pointe à angle très-aigu. Un appareil ainsi dégradé reste encore très-propre à recevoir d'autres coups de foudre et à protéger autour de lui dans un certain rayon; mais il est devenu impropre à exercer aucune action préventive, puisque le sommet de la tige n'est plus qu'une masse informe recouverte d'une couche épaisse d'oxyde.

Dans ses deux états, il représente les deux opinions extrêmes qui, à diverses époques, ont été émises sur les paratonnerres : avant le coup de foudre, il représente l'opinion de ceux qui demandent exclusivement au paratonnerre une action préventive; après le coup de foudre, il représente l'opinion de ceux qui, ne comptant pour rien l'action préventive, demandent seulement que le paratonnerre puisse être foudroyé sans dommage. Nous ne prétendons pas donner satisfaction à tout le monde, mais nous avons la ferme confiance qu'il est possible de constituer un paratonnerre qui résiste parfaitement aux plus violents coups de foudre et qui possède, après comme avant, une action préventive très-efficace.

Tel est le but des trois règles pratiques que nous venons de donner.

Pour le surplus, nous renvoyons à l'instruction de 1823, car il n'est venu à notre connaissance aucun fait qui conduise à modifier les règles générales qu'elle propose :

1° Pour la section des conducteurs, qu'elle fixe à 2cq,25 (2 centimètres carrés et un quart), c'est-à-dire à 15 millimètres de côté pour le fer carré et 17 millimètres de diamètre pour le fer rond;

2° Pour la manière d'établir les conducteurs sur les couvertures des divers édifices;

3° Pour la manière de les mettre en communication avec le réservoir commun.

Après avoir examiné tout ce qui appartient à la construction et à la pose du paratonnerre, le sujet qui nous occupe n'est pas épuisé; il reste encore une question importante et difficile à résoudre : c'est la question de savoir à quel point il faut multiplier les paratonnerres, ou, en d'autres termes, quel

est le *cercle de protection* qu'il est permis d'attribuer à un paratonnerre bien établi.

Quelques anciennes observations paraissent avoir constaté des coups de foudre sur des parties de bâtiments qui se trouvaient à une distance de la tige égale à trois ou quatre fois sa hauteur au-dessus de leur niveau. En conséquence, à la fin du siècle dernier, c'était une opinion généralement reçue, que le cercle de protection du paratonnerre n'avait pour rayon que deux fois la hauteur de la tige. L'instruction de 1823, ayant trouvé cette pratique établie, a cru devoir l'adopter; cependant elle y apporte quelques restrictions: par exemple, en ce qui regarde les paratonnerres des clochers, elle admet, s'ils s'élèvent de 30 mètres au-dessus du comble des églises, que, pour ces combles, le rayon du cercle de protection se réduit à 30 mètres, au lieu de 60.

Il importe de rappeler que ces règles, bien qu'elles soient appliquées depuis longtemps, reposent sur des bases où il entre beaucoup d'arbitraire; et, si nous faisons cette remarque, ce n'est pas pour les condamner, mais seulement pour empêcher qu'on ne leur attribue une valeur qu'elles sont loin d'avoir. Ne suffirait-il pas, en effet, que, d'époque en époque, elles fussent ainsi admises traditionnellement et de confiance, pour que l'on se crût dispensé de les soumettre à quelque contrôle, pour que l'on négligeât de faire, sur ce point, des observations qui pourraient se présenter, et qui fourniraient à la science des documents qui lui manquent presque complétement?

Ce n'est qu'avec ces réserves, et faute de données assez nombreuses et assez certaines, que nous admettons ces règles reçues sur la grandeur du cercle qu'un paratonnerre protége autour de lui. Nous ajouterons de plus, pour ceux qui pourront observer des faits qui s'y rapportent, qu'elles ne peuvent pas être générales et absolues; qu'elles dépendent d'une foule de circonstances, et particulièrement des matériaux qui entrent dans les constructions. Nous croyons, par exemple, que le rayon du cercle de protection ne peut pas être aussi grand, pour un édifice dont les couvertures ou les combles sont en métal, que pour un édifice qui n'aurait, dans ses parties supérieures, que du bois, de la tuile ou de l'ardoise. En effet, dans ce dernier cas, la portion active du nuage orageux, quoique notamment plus éloignée du paratonnerre que de la couverture, exerce cependant sur le paratonnerre une action plus vive; tandis que, dans le premier cas, ces deux actions doivent être à peu près égales pour une distance égale.

En terminant ici le développement de ces principes généraux, nous profiterons de l'occasion qui nous est offerte pour appeler de nouveau l'attention sur tout ce qui se rattache aux effets de la foudre et sur la nécessité de les bien observer. Chaque fois que le tonnerre tombe, près ou loin des paraton-

nerres, près ou loin des habitations, dans les plaines ou sur les montagnes, il est presque certain qu'il y a des observations importantes à faire sur les phénomènes qui se manifestent. On connaît, il est vrai, un grand nombre, malheureusement un trop grand nombre, d'exemples de personnes tuées ou de maisons incendiées; on connaît aussi des exemples très-divers de métaux fondus, de charpentes brisées, de pierres ou même de murailles transportées au loin, enfin beaucoup d'autres effets analogues; mais ce qui manque, en général, ce sont des mesures précises relatives aux distances, aux dimensions, aux positions des objets, soit des objets atteints, soit de ceux qui ne le sont pas : car il faut connaître aussi bien ce que le tonnerre épargne que ce qu'il frappe. C'est à tous les observateurs, et particulièrement aux officiers de la marine, de l'artillerie et du génie, aux professeurs, aux ingénieurs, aux architectes, qu'il appartient de bien constater ces phénomènes au moment même où ils se produisent, et de les bien décrire, au profit de la science comme au profit de l'économie publique. De telles descriptions, quand elles se rapportent à un coup de foudre, doivent, autant que possible, indiquer les traces de la foudre à son point le plus haut et à son point le plus bas; ensuite, par des sections horizontales bien répétées et assez multipliées, faire connaître les positions relatives de tous les objets dans un cercle assez étendu autour de ceux qui portent la marque de son passage.

L'Académie des sciences recevra toujours des travaux de cette espèce avec un véritable intérêt.

Note spéciale pour les bâtiments de mer.

Le cuivre rouge a une grande supériorité sur le fer et le laiton dont on fait usage trop souvent pour composer le câble qui forme le conducteur du paratonnerre; il est moins altérable sous l'influence des agents atmosphériques, et surtout il peut être employé avec une section trois fois plus petite. Nous conseillons donc exclusivement les câbles de cuivre rouge; ils devront avoir un centimètre carré de section métallique : ainsi leur poids sera d'environ 900 grammes par mètre courant, ou 90 kilogrammes les 100 mètres; les fils auront de 1 millimètre à 1m.m,5 de diamètre : ils pourront être cordés à trois torons, comme à l'ordinaire.

Le paratonnerre peut n'avoir que quelques décimètres de longueur, y compris sa pointe, composée comme nous l'avons dit. Sa jonction avec le câble sera faite dans l'atelier, à la soudure à l'étain; pour cela, on pourra, par exemple, ménager dans la tige un trou convenable, y passer le câble et ramener le bout de 3 à 4 décimètres de longueur, pour le corder et l'arrêter avec le reste; ensuite le trou sera rempli d'une soudure qui imprègne tous les

fils, et qui forme, aux points d'entrée et de sortie du câble, une sorte de large hémisphère.

Avec cette disposition, la tige du paratonnerre ne peut plus se visser elle-même au sommet de la flèche qui le reçoit, il faudra donc lui donner une forme qui permette de la boulonner solidement avec son support.

A son extrémité inférieure, le câble sera ajusté d'une manière analogue dans une pièce de cuivre de forme convenable, et il faudra nécessairement que cette pièce soit mise elle-même en permanente communication avec le doublage du navire.

La précaution dont on use quelquefois d'isoler la chaîne du porte-haubau est inutile, et l'habitude de jeter la chaîne à la mer au moment de l'orage est dangereuse : 1° en ce qu'il est possible que l'on oublie de le faire ; 2° en ce que souvent il ne suffit pas que la chaîne communique à l'eau de la mer par 2 à 3 décimètres carrés de surface.

Note spéciale pour le palais de l'exposition.

Les constructions du palais de l'exposition couvrent un rectangle de 100 mètres de largeur sur 250 mètres de longueur, sans compter les pavillons qui se trouvent en dehors et sur les quatre faces. La galerie centrale a 25 mètres de largeur, et la galerie rectangulaire qui lui est contiguë et qui l'enveloppe de toutes parts, seulement 28 mètres. Les fermes de cette grande charpente de fer sont à 8 mètres les unes des autres ; elles sont reliées entre elles par des pannes en forme de cornières, par des moises et des entretoises, et ce vaste ensemble est supporté par plusieurs centaines de colonnes de fonte, indépendamment du mur extérieur.

Le système de construction ne permet pas que les paratonnerres aient plus de 6 à 7 mètres de hauteur, et qu'ils soient posés ailleurs que sur les sommets des fermes. En conséquence, on les établira de trois en trois fermes, c'est-à-dire à 24 mètres les uns des autres. Ainsi la galerie rectangulaire aura trente paratonnerres, la galerie centrale neuf ou dix ; quant aux pavillons, ils en recevront plus ou moins, suivant leur étendue et leur position.

Un grand conducteur commun sera établi dans toute la longueur du chéneau qui fait le tour de la galerie centrale, ayant ainsi 500 mètres de développement ; il sera formé avec du fer portant 8 ou 9 centimètres carrés de section, et métalliquement continu. Chaque paratonnerre sera muni d'un conducteur particulier qui viendra se souder au conducteur commun. Enfin le conducteur commun lui-même sera mis en communication avec le sol au moyen de quatre puits au moins, qui seront creusés vers les quatre angles du rectangle ou vers les milieux des côtés, et qui devront être assez profonds pour

avoir toujours 1 mètre d'eau. Il importe que ces puits soient éloignés les uns des autres ; il importe pareillement que les conducteurs qui viennent y perdre la foudre se trouvent en contact avec le liquide par de grandes surfaces, soit qu'on les ramifie de diverses manières, soit que l'on y soude des feuilles larges et épaisses de tôle étamée, de zinc ou de cuivre.

Les paratonnerres des pavillons seront de même reliés au conducteur commun, ou au plus voisin de ses embranchements qui se dirigent vers les puits.

On doit remarquer qu'il se trouve environ 40 mètres de distance entre les pieds des paratonnerres correspondants de la galerie centrale et de la galerie rectangulaire, tandis que, d'après les règles reçues par rapport au cercle de protection, les paratonnerres de 7 mètres ne comporteraient qu'une distance de 28 mètres. Mais ces conditions sont imposées par la nature de la construction, qui ne permet, comme nous l'avons dit, de placer des paratonnerres qu'au sommet des fermes ; au reste, il nous paraît que cet excès de distance ne peut pas avoir grand péril, puisque à partir du pied des paratonnerres la couverture, ayant la forme d'un cylindre horizontal à base circulaire, va en s'abaissant rapidement. (*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

OBSERVATIONS

Présentées par M. le baron CHARLES DUPIN, au sujet du rapport de la section de physique de l'Académie des sciences, sur l'établissement des *paratonnerres* à bord des vaisseaux.

M. le baron *Charles Dupin* croit devoir indiquer les beaux travaux de sir *William Snow Harris*, membre éminent de la *Société royale de Londres*. Son système de paratonnerre est officiellement adopté par toute la marine militaire britannique. L'amirauté d'Angleterre, justement satisfaite de ce système, après en avoir vérifié la bonté par voie d'expériences, a récompensé magnifiquement l'auteur.

A l'exposition universelle de 1851, le huitième jury, celui des arts maritimes et militaires, présidé par M. le baron *Charles Dupin*, a proposé la récompense de premier ordre, et le conseil des présidents l'a votée pour sir *William Snow Harris*.

La section de physique de l'Académie rend elle-même hommage au système de sir *William Snow Harris*, en proposant des dispositions qui se rapprochent beaucoup des siennes : on en jugera par l'extrait suivant du rapport fait par

M. le baron *Charles Dupin* au nom du huitième jury, en 1851, rapport que l'auteur met à la disposition de la section de physique.

« Une source de salut capitale pour les navires est l'application la plus » efficace des conducteurs métalliques destinés à les garantir contre le ton- » nerre. *Franklin* a fait la découverte immortelle du caractère identique de » l'électricité que l'homme produit artificiellement, et de celle qui jaillit du » ciel sous la forme des éclairs et de la foudre. Par le moyen du paratonnerre » à conducteurs métalliques qu'il a proposé, on a pu conserver contre les » accidents des orages les édifices de terre et de mer. Cependant les circon- » stances si variables et si compliquées dans lesquelles les navires se trouvent » forcément placés rendent l'usage de ces conducteurs très-difficile et presque » impossible. Les mâtures, les seules pièces le long desquelles on puisse les » appliquer, sont composées d'un grand nombre de parties très-distinctes, » qu'il faut souvent mouvoir les unes contre les autres et parfois retirer, » *amener*, tout à fait; les mâts peuvent encore être endommagés par le vent et » par d'autres causes perturbatrices. La protection des navires contre l'élec- » tricité du ciel avait été confiée à une faible chaîne ou à une corde métallique » temporairement appliquée le long des haubans. Par la force des choses un » tel conducteur ne pouvait pas offrir la sécurité complète qui doit résulter » d'un conducteur plus puissant, inamoviblement fixé le long des mâts.

» Sir *William Snow Harris* a conçu l'idée de rendre de forts conducteurs » métalliques partie intégrante des mâts et de la coque du bâtiment. Il établit » ainsi le navire entier dans un état parfait de conductibilité, eu égard à la » matière de l'électricité céleste, comme si toute la masse était métallique. Il » remplit cet objet en incorporant avec les mâts et la cale une série de plaques » *en cuivre* disposées de manière qu'elles se prêtent à toutes les positions » variables de la mâture; elles sont tellement unies entre elles, qu'une dé- » charge électrique frappant le navire, n'importe en quel endroit, ne puisse » pas entrer dans un circuit, quel qu'il soit, dont les conducteurs ne forme- » raient point partie. Par ce moyen, le navire est préservé de l'effet destruc- » teur résultant de l'électricité céleste, dans toutes les circonstances et par tous » les temps, *sans que les officiers ni l'équipage s'en mêlent en aucune manière.* » En définitive, sir *William Snow Harris* a démontré que, en quelque position » que les mâts calés soient placés, une ou plusieurs lignes de ses conducteurs » passent à travers le navire pour se rendre à la mer; elles présentent moins » de résistance au passage de la décharge électrique qu'aucune autre dispo- » sition qu'on pourrait imaginer.

» Sir *Baudoin Walker*, inspecteur général de la marine britannique et l'un » de nos honorables collègues, a lui-même éprouvé les précieux avantages » du système que nous venons de décrire. Ce fut à bord d'une frégate qu'il

» commandait, dont le grand mât et le mât de misaine furent frappés par de » très-vives décharges de la foudre, sur la côte du Mexique. Dans cette occur» rence, la force de la décharge était si puissante, qu'elle a fondu presque en » entier la partie métallique sur laquelle l'éclair vint frapper, et qu'elle a » laissé des marques de fusion sur la surface des plaques conductrices, mais, » grâce aux conducteurs de sir *William Snow Harris*, sans que le moindre » dommage fût fait aux mâts non plus qu'à la coque, et cela lorsque les mâts » de catacois étaient amenés.

» Nous avons décerné notre récompense la plus élevée à ce système, que » nous considérons comme le meilleur qu'on ait encore imaginé contre les » effets de la foudre. » (*Idem.*)

MÉMOIRE SUR LA GALVANOPLASTIE,

PAR M. C. DELAMOTTE, INGÉNIEUR-CHIMISTE.

(Suite [1].)

De la pile électrique.

La science s'enrichit, chaque jour, de faits nombreux apportés par les savants et par les praticiens; ces faits ont créé des lois dont l'opérateur ne peut s'écarter sans compromettre les travaux galvaniques confiés à ses soins, et, quoique la galvanoplastie se résume en quelque sorte à ces trois opérations, le moulage, la métallisation et l'action électrique, il est plusieurs observations dont on doit tenir compte en ce qui concerne la pile et que je crois devoir mentionner ici.

Ces observations ont pour objet :

1° L'intensité de la pile ;

2° Le degré de concentration et de conductibilité;

3° La température ;

4° La disposition et la grandeur relative des deux électrodes [2].

Parmi les différents systèmes de piles en usage en électro-chimie, c'est

[1] Voyez *Bulletin*, livraison d'avril 1853, pag. 169.

[2] On appelle *électrode* l'un ou l'autre métal constituant un élément de pile.

encore la pile simple qui, malgré ses imperfections, est la plus généralement employée.

Cette pile possède, assurément, de nombreux défauts, auxquels le praticien le plus expérimenté ne peut pas toujours remédier complétement; ainsi son action est d'abord très-vive et devient nulle comme effet quelque temps après; de plus, le bain cuprique étant le complément de la pile par la disposition de l'appareil, il est impossible de maintenir le bain au même degré de saturation, puisqu'on ne peut employer d'anode[1] en cuivre; mais l'effet le plus pernicieux et le plus capital, c'est l'endosmose ou mélange des liquides entre eux, effet dû à la porosité des diaphragmes, qui est nécessaire pour établir la communication des fluides électriques, mais qui a le désavantage de laisser entrer ou passer les liquides : aussi il n'est pas rare de trouver le zinc ou les parois du diaphragme recouverts de cuivre, effet dû à l'action du zinc en présence d'une solution cuprique.

Dans ce dernier cas, l'action de la pile est totalement anéantie et, par suite des échanges, le bain cuprique contient, de plus, du sulfate de zinc, qui change totalement les conditions du bain et lui retire en partie sa conductibilité.

De plus, cette pile est très-dispendieuse, car elle consomme, généralement, de 700 à 1,000 grammes de zinc par chaque 100 grammes de cuivre précipité.

Malgré ses défauts et sa cherté, cette pile est la plus en usage, parce qu'elle est facile à monter et qu'elle donne un cuivre ordinairement doux et malléable et pouvant supporter la soudure.

Dans une grande opération, si l'on veut, avec la pile simple, obtenir de bons résultats et déposer de grandes quantités de cuivre, il faudra la monter en surface et de plus en batterie; autrement l'action serait faible et le cuivre ne se réduirait pas lentement; suivant que la forme des moules sera en creux ou en relief, la disposition des diaphragmes dans le bain subira des changements et variera de place.

Par exemple, si les moules sont creux, on devra disposer dans le milieu de la cuve contenant le bain cuprique, et dans toute sa longueur, les diaphragmes en série et sur une seule ligne, on reliera entre eux tous les zincs au moyen d'une longue bande de cuivre et de vis de pression; puis, après avoir établi la communication des zincs avec les triangles en cuivre supportant les moules, on tournera la partie à cuivrer du côté des diaphragmes.

Si, au contraire, les moules sont en relief, on changera la disposition des diaphragmes, et comme, dans ce cas, il faut un cuivre très-fin et poli, puisque c'est la partie externe qui est destinée à être vue, on disposera, attenantes aux parois de la cuve contenant le bain cuprique et toujours sur sa longueur, deux

[1] *Anode*, lame d'un métal quelconque placée au pôle positif d'une pile à courant constant.

séries de diaphragmes, et, après avoir relié, comme précédemment, les zincs et les avoir mis en communication avec les tringles placées au milieu de la cuve, on placera sur ces mêmes tringles et dos à dos les moules en relief en tournant la partie à cuivrer vers les diaphragmes.

Dans ce dernier cas, l'eau acidulée des diaphragmes sera très-faible, c'est-à-dire marquera 3°, afin que la réduction du cuivre ne soit pas grenue, tandis que pour les moules en creux l'eau acidulée devra peser de 8 à 10°.

Des piles à courant constant.

Parmi le grand nombre de piles connues, deux sont généralement employées dans l'industrie : 1° la pile de *Bunsen* renversée ou pile *d'Archereau ;* 2° la pile de *Grove*. Ces deux piles, l'une au charbon de cornue, l'autre à la lame de platine dans le diaphragme, ne conviennent ni l'une ni l'autre aux réductions cupriques, car il est un fait reconnu en électrotypie, c'est que l'action réductrice des piles à courant constant varie suivant la nature des électrodes employés et suivant la manière dont elles sont construites; aussi les piles à courant constant se divisent-elles en deux catégories :

1° Les piles de tension ;

2° Les piles d'intensité.

Les piles de tension, ou piles donnant l'étincelle, sont excellentes pour la lumière électrique, ou comme force motrice, et cela à cause de leur grande énergie, due à la force élastique du fluide.

Les piles d'intensité ou piles ne donnant pas d'étincelle produisent, au contraire, une électricité naturelle abondante, qui se répète constamment pendant vingt-quatre, trente-six et même quarante-huit heures, et sont, par conséquent, bien plus propres aux réductions électro-typiques.

La pile *Bunsen* renversée ou pile *d'Archereau*, qui est la plus répandue, est, ainsi que la pile de *Grove*, une pile de tension, et, bien que ni l'une ni l'autre ne remplisse pas tout ce que l'on en attend, il est utile d'en parler afin d'en faire connaître les défectuosités. En décrivant les imperfections de la pile *d'Archereau*, c'est exactement comme si je parlais des piles de tension en général.

La pile *d'Archereau*, que tout le monde connaît, est composée d'un charbon de cornue mis dans un diaphragme avec de l'acide azotique à 40° et d'un zinc en dehors chargé à l'eau acidulée. Dans cet état, cette pile possède une action très-énergique dès le premier moment; mais cette action diminue tout à coup et devient presque nulle pour reprendre à des intervalles assez éloignés et enfin s'annihiler tout à fait.

Il résulte de cet effet que la réduction de cuivre marche de la même manière,

qu'il s'en réduit assez bien en commençant et que tout à coup la réduction cesse; que le métal réduit est souvent, par cette action énergique, dur, sec et cassant, et, de plus, qu'il s'en dépose fort peu par vingt-quatre heures.

Mais le vice le plus capital de cette pile et qui se présente souvent, c'est l'existence de ce qu'on nomme la polarisation.

L'effet de polarisation a toujours lieu lorsque le contact de la batterie vient à cesser; le bain électro-chimique, alors, remplit, à son tour, l'office de pile, et les pôles s'échangent; les charbons se couvrent de zinc, tandis que les pièces à cuivrer non-seulement se décuivrent, mais de plus attaqueraient les moules s'ils étaient en métal. Ce contact ne cesse, la plupart du temps, que par suite de l'endosmose, parce que l'acide azotique du diaphragme passant avec le zinc, celui-ci est attaqué et dissous, et qu'alors le zinc se sépare en deux portions; ce qui détruit tout à fait l'équilibre de la batterie.

Cette polarisation s'explique facilement : la pile étant chargée avec deux acides et ses diaphragmes étant poreux, si le contact vient à cesser sur un point, les échanges commencent; il y a endosmose par l'action réciproque des deux acides sur le charbon et sur le zinc; les rôles changent; alors, le bain en présence de l'anode et du cathode [1] formant pile, le charbon prend le rôle du cathode, et se recouvre de zinc, tandis que ce dernier joue le rôle d'anode, surtout aidé par l'action énergique de l'acide azotique. L'anode du bain devient, par cette action, cathode, et, au lieu de céder son cuivre, s'en charge si bien que la pièce à recouvrir, devenant anode, se décuivre totalement.

Les effets de polarisation sont d'autant plus sensibles que les éléments sont à grandes surfaces, et que les zincs sont peu amalgamés, parce qu'alors l'acide azotique des diaphragmes réagit plus facilement.

En général, pour toute espèce de pile l'amalgamation complète des zincs est nécessaire, et cette amalgamation a pour but de diviser davantage les points de contact et de donner, par cela même, plus de régularité et d'énergie à l'action électrique.

Pour maintenir constamment le zinc amalgamé dans les piles à deux liquides, on emploie aujourd'hui l'azotate de bioxyde de mercure, que l'on verse, en petites proportions, dans l'eau acidulée en contact avec le zinc, et, chaque fois que la réaction de l'acide sulfurique sur le zinc laisse à découvert une portion de ce métal, l'azotate de mercure intervient, son acide azotique réagit sur le zinc, le dissout, et le mercure, se trouvant mis à nu à son tour, s'amalgame avec ce métal.

Cette modification n'empêche pas l'endosmose, toujours inévitable dans les

[1] *Cathode*, pièce à recouvrir d'un métal quelconque et qui se place toujours au pôle-zinc ou au pôle négatif.

piles à deux liquides, endosmose qui paralyse complétement les réductions électro-chimiques. De plus, cette pile coûte très-cher d'entretien, à cause de l'acide azotique employé; elle répand des odeurs malsaines, et les réductions qu'elle donne sont trop faibles pour compenser sa cherté.

Cependant les piles de tension pourraient être employées dans certaines réductions électro-chimiques, là où il est besoin de beaucoup d'énergie, par exemple, pour produire directement la dorure du fer et de l'acier.

De toutes les piles, celles qui résument le mieux les qualités requises en galvanoplastie, à savoir une réduction prompte et abondante du cuivre dans le moins de temps donné, ainsi que l'économie, sont les piles basées sur le système de *Smée*, piles marchant à un seul liquide, produisant de grandes quantités d'électricité et réduisant beaucoup de cuivre.

La pile de *Smée* est composée d'un électrode ou lame d'argent platinisée, sur laquelle est soudée, à la partie supérieure, une vis; on applique ensuite deux tringles en bois, sur chacune desquelles on place une lame de zinc amalgamé, que l'on fixe à l'aide de deux vis de pression qui relient et font adhérer les lames de zinc et les tringles sur la lame d'argent. Dans cette pile l'électrode d'argent doit posséder deux fois la surface de chaque électrode en zinc, c'est-à-dire être occupé sur ses deux surfaces; les deux tringles doivent être assez longues pour s'appuyer sur les bords du vase dans lequel on place l'élément, et doivent être assez fortes pour supporter le poids des deux lames de zinc. Ainsi construites, ces piles possèdent beaucoup d'intensité; cette intensité sera d'autant plus grande que les électrodes auront une plus grande surface.

Ces piles ne donnant pas d'étincelles, seul guide des piles de tension, l'opérateur ne pourra les régler que sur la déviation de l'aiguille de la boussole.

Parmi les piles à un seul liquide et basées toujours sur le système de *Smée*, il en est une dont l'efficacité est supérieure; je veux parler de la pile de *Walker* ou pile de *Smée* renversée, qui joint à l'économie une force oxygénée équivalente à l'hydrogénée.

La lame d'argent, dans cette pile, est remplacée par un tissu métallique de cuivre jaune cuivré rouge, argenté et platinisé, dont les cellules facilitent l'échappement des bulles d'hydrogène.

La pile de *Walker* se compose d'une lame de zinc amalgamée, placée, comme dans la pile de *Smée*, entre deux tissus métalliques cuivrés, argentés et platinisés, et chargée avec de l'eau acidulée par l'acide sulfurique à 8 ou 10°.

Les tissus métalliques en cuivre jaune sont cuivrés rouges au bain électrotypique de sulfate, de manière à ce que les deux surfaces soient recouvertes également d'une couche de cuivre pur déposé, légèrement grumeux; la

couche doit être assez épaisse pour revêtir tous les fils métalliques et les unir intimement ensemble. Les tissus sont retirés, lavés et séchés au feu jusqu'à ce qu'ils soient bien chauds; après quoi, on les argente en les soumettant quelques minutes à l'action galvanique du cyanure d'argent, en ayant soin d'exposer alternativement chaque face à l'action directe, pour que le dépôt s'effectue également. Les tissus métalliques préparés ainsi sont préférables aux lames d'argent, parce que le dépôt successif de cuivre et d'argent a modifié complétement la surface, qui se débarrasse de l'hydrogène avec plus de facilité. Les tissus cuivrés et argentés sont, en dernier lieu, platinisés.

Il est utile, en passant, de faire ressortir la différence qui existe entre l'argent platiné et l'argent platinisé.

Le platinage d'un métal consiste dans un dépôt brillant de platine sur l'objet, tandis que le platinisage est la réduction d'un dépôt noir pulvérulent de platine, qui a pour but d'aider le dégagement des bulles de gaz et d'empêcher leur adhérence au métal, effet qui augmente considérablement la puissance électrique de cette pile.

On platinise le tissu cuivré et argenté en opérant de la manière suivante : dans une eau acidulée faiblement par l'acide azotique, on ajoute une petite quantité d'hydrochlorate de platine, on met en communication avec une pile à charbon, et l'on décompose cette solution en y plongeant un conducteur en platine fixé au charbon et plaçant le tissu au fil attenant au zinc; au bout de quelques minutes l'opération est terminée. On peut remplacer la pile à charbon, dans cette opération, par la pile simple; l'effet est le même, et l'argent se recouvre de platine pulvérulent.

La manière de monter cette pile est très-simple : d'abord on place le zinc droit, on adapte deux tringles en bois à la partie supérieure et deux à la partie inférieure; celles de la partie supérieure doivent être moins larges, afin de donner une certaine inclinaison au tissu; puis, à l'aide de vis de pression, on relie solidement les tissus platinisés et les tringles en bois sur le zinc, on place un fil conducteur en communication avec le zinc et un autre avec les tissus, et l'on introduit cet élément dans une auge ayant un tiers de plus en profondeur que les électrodes eux-mêmes, et retenu au bord par les tringles supérieures; on charge à l'eau acidulée à 8 ou 10°, et l'action est immédiate.

L'auge en bois, garnie de gutta-percha, porte, à sa base, un robinet au moyen duquel on peut retirer le sulfate de zinc qui se forme; car ce sel, plus dense que l'eau acidulée, tombe, par son poids, au fond de l'auge. Par ce moyen, cette pile peut aller très-longtemps, puisque ce n'est que le sulfate de zinc qui, en saturant l'eau acidulée, lui retire son action. L'inclinaison des tissus métalliques est nécessaire pour faciliter le passage des bulles de gaz, car, le gaz s'élevant perpendiculairement, on comprendra sans peine que cette

disposition lui permette de passer à travers les mailles du tissu et de se porter au dehors de l'élément.

Cette pile, ainsi disposée, est mise en communication avec la boussole avant toute production du courant galvanique; à cet effet, on met la boussole en contact avec l'un ou l'autre conducteur, soit négatif, soit positif, en ayant soin de tourner ce dernier dans la même direction qu'occupe l'aiguille bleue qui indique le méridien magnétique; puis, la pile étant chargée à l'eau acidulée, on observe la déviation de l'aiguille, et, suivant que la réduction de cuivre sera prompte et dans les conditions voulues, on tiendra compte du degré où sera placée l'aiguille, afin de maintenir le courant galvanique toujours au même degré. Ainsi qu'on peut en juger, cette pile est très-simple à monter, coûte peu d'entretien, puisqu'elle ne se charge qu'à l'acide sulfurique étendu. Les zincs ayant leur surface plane, on n'a pas à craindre de perte comme avec les zincs courbés; enfin, avec les résidus de cette pile, on peut monter facilement une pile de débris.

La pile de débris que je vais décrire est de M. *Boquillon*.

Elle se compose d'une cuve ordinaire, aux deux tiers de laquelle se trouve un plancher incliné et à claire-voie, sur lequel on place tous les morceaux de zinc à plat et le plus régulièrement possible : on en met plusieurs rangées les unes sur les autres, en s'assurant si la communication est bien établie, après quoi on fixe au-dessus, toujours dans le même plan incliné et à l'aide de tringles en bois, huit à dix tissus de cuivre argenté et platinisé, on établit la communication avec les conducteurs, et l'on charge la pile après avoir placé la boussole; enfin on galvanise comme avec les piles précédentes. Le fond de la cuve porte un robinet pour enlever, au fur et à mesure, le sulfate de zinc qui se forme.

Cette modification est très-avantageuse pour utiliser tous les débris de zinc qui restent journellement dans un travail régulier, et cette pile résume en elle l'économie et une grande simplicité dans sa construction.

On augmente la puissance de la pile de *Walker* en ajoutant à l'eau acidulée ordinaire quelques gouttes d'acide azotique ; ou bien en doublant, triplant à la surface des électrodes ou en mettant un certain nombre d'éléments en batterie.

L'expérience prouve que, dans les batteries platinisées, le maximum d'action est obtenu au moyen de surfaces égales; exemple, la lame d'argent dans la pile de *Smée* placée entre deux lames de zinc : chaque surface d'argent est exposée à une surface égale de zinc. La même disposition dans les surfaces devra donc être reproduite dans la pile de *Walker*. Dans ces deux cas, la somme des surfaces en rapport se trouvera à peu près égale.

La pile de *Walker* possède, ainsi que la pile de *Smée*, un grand avantage;

écipite le même poids de cuivre qu'elle dissout de zinc, résultat impossible à obtenir avec les piles de tension.

Si l'on veut recouvrir promptement de cuivre certains objets, il faudra élever la température de la pièce à 15° et même chauffer le bain à 50° ou 60°, et opérer avec une batterie de 8 à 10 éléments; par ce moyen, on dépose en vingt-quatre ou trente-six heures une couche très-épaisse de cuivre : du reste, plus la liqueur de cuivre est chaude, et plus le dépôt est fort et le métal élastique.

Une disposition heureuse à donner pour produire, à peu de frais, une grande réduction serait de disposer en batterie une vingtaine de cuves à décomposition et à agir avec un seul élément très-grand de surface, à relier toutes les cuves avec des conducteurs et à mettre ceux-ci en communication avec la batterie. On obtiendrait de cette manière, pour chaque 500 grammes de zinc dissous, 10 kilogrammes de cuivre dans les vingt cuves à décomposition; seulement la réduction est lente, et les liqueurs cupriques, dans ce cas, doivent être plus acides et plus étendues que dans les conditions ordinaires.

Les conducteurs qui établissent la communication de la batterie galvanique avec les cuves à décomposition doivent être très-gros; autrement le courant électrique ayant de la peine à circuler, surtout avec des conducteurs petits, se perdrait dans l'espace sans avoir produit aucun effet; il est même préférable d'employer les bandes de cuivre de 1 centimètre de largeur.

Les anodes ou lames métalliques, dont le but est de rendre au bain le métal que l'électricité lui enlève, les anodes, dis-je, doivent présenter, autant que possible, la même surface et souvent la même forme que le cathode ou pièce à recouvrir pour modifier la texture du cuivre; celle-ci étant trop rugueuse ou ne présentant pas assez de cohésion, l'opérateur devra, suivant le cas, éloigner ou rapprocher l'anode du cathode.

Les cuves à décomposition doivent toujours être entourées complétement d'un conducteur en cuivre sur lequel les tringles supportant les pièces à recouvrir doivent poser. Par ce moyen, l'électricité suit son cours et ne se dégage pas en pure perte, comme cela arrive lorsque l'on place simplement une tringle seule. En général, le circuit doit toujours être fermé.

L'anode est toujours entré le premier dans le bain, de manière à fermer le circuit par l'introduction du cathode, et, lorsque l'action galvanique cesse, l'anode doit être retiré; autrement le cuivre s'attaque par l'oxydation de la liqueur et s'exfolie.

En galvanoplastie, une des principales conditions, après le moulage, la métallisation et le choix de la pile, est de posséder un bain cuprique très-concentré et doué d'une grande conductibilité.

Parmi les sels de cuivre solubles, le sulfate de cuivre est le plus communément employé; 100 parties de ce sulfate contiennent 25 parties de cuivre métallique qui sont précipitées par 25 parties de zinc dissoutes dans l'action voltaïque. Ce sel est difficile à composer et présente une résistance considérable au courant; mais on augmente son pouvoir conducteur par l'addition d'un peu d'acide sulfurique et, surtout, d'acide azotique ajouté à la dissolution. Voici la proportion la plus convenable pour obtenir une dissolution concentrée et jouissant d'une grande conductibilité :

Soit 1,000 centimètres cubes d'eau filtrée, 250 grammes de sulfate de cuivre; la dissolution opérée, on ajoute 10 cent. cubes d'acide sulfurique et 5 d'acide azotique. Les 1,015 cent. cubes environ de dissolution cuprique sont augmentés de 35 p.c. d'eau que contient le sulfate cristallisé, soit 87,50 à ajouter; ce qui porte la dissolution à 1102,50 environ renfermant 162 gr. 50 de sulfate de cuivre sec et représentant 40 gr. 63 de cuivre métallique pur. Cette dissolution pèse 23° environ au pèse-sel. Cette formule réussit très-bien avec des moules non métalliques; mais, si l'on voulait obtenir une matrice en cuivre directement sur un modèle en cuivre, ou bien cuivrer sur des moules métalliques de nature plus oxydable que le cuivre, il faudrait opérer dans un bain entièrement neutre et même saturer l'acidité du sulfate au moyen du carbonate de cuivre. Dans ce cas, l'action galvanique devra être triplée à cause du peu de conductibilité de ces sortes de bains.

Du reste, lorsque l'on craint le mauvais effet d'un bain acide sur un objet métallique, on opère ainsi : on donne une légère couche dans le bain neutre, et l'on continue l'augmentation de la couche dans le bain acide; de cette manière, on cuivre tout aussi vite qu'à l'ordinaire, sans aucun risque d'altérer l'objet métallique; seulement il faut avoir soin, lorsque l'on retire une pièce du bain neutre, de l'entrer de suite dans le bain acide, afin que les couches ne puissent pas s'aérer et qu'elles n'en forment qu'une seule et unique; autrement les couches ne seraient que superposées et se décolleraient les unes des autres.

L'azotate de cuivre est de beaucoup supérieur, comme conductibilité, au sulfate et aux autres sels de cuivre, et cette supériorité tient à sa facile décomposition en présence d'un courant électrique; aussi peut-on réduire, en très-peu de temps, de grandes quantité de cuivre de ce sel que, malgré sa cherté, il y aurait avantage à employer, puisque au moyen des anodes on peut maintenir indéfiniment la saturation des bains cupriques.

Après avoir exposé succinctement les faits nouveaux que j'ai observés; après être entré dans des détails minutieux relativement aux procédés de métallisation et avoir donné sur la pile électrique toutes les observations pratiques que j'ai faites, je crois utile, en terminant cet article, d'ajouter quelques

notes sur les appareils d'induction désignés sous le nom du constructeur *Ruhmkorff.*

Cet appareil, qui est, tout simplement, une forte bobine horizontale fixée sur une table en verre épais, se compose de deux fils enroulés l'un après l'autre autour de cette bobine, et entièrement séparés l'un de l'autre au moyen d'une couche épaisse de gomme laque. Chaque fil fait environ dix mille tours et est recouvert lui-même, dans sa longueur, de gomme laque; puis enfin, pardessus le fil supérieur, on met, de nouveau, une couche épaisse de gomme laque qui cache entièrement le fil : l'un des deux fils est d'un diamètre supérieur à l'autre.

Pour faire usage de cette bobine, on place un élément à l'une des extrémités, que l'on met en rapport avec l'appareil; puis, à l'aide d'un commutateur mobile, on établit la communication.

Le fluide pénètre dans la bobine, chaque électricité se sépare et tourne avec son fil enroulé; puis elles ressortent toujours séparément à l'autre extrémité par deux fils d'un mètre de long et entouré de gutta-percha.

Les deux électricités qui font chacune 10,000 tours sans se toucher accroissent tellement d'intensité et prennent une telle énergie au sortir de l'appareil, que les deux fils entourés de gutta-percha étant introduits dans l'eau, les étincelles se succèdent sans interruption dans le liquide, en produisant une grande quantité de bulles, action due à la décomposition rapide de l'eau.

Le même effet se produit dans l'huile, qui forme une écume abondante, exactement comme si elle avait été agitée.

Cette décomposition, si énergique avec un élément, serait vraiment prodigieuse si l'on mettait l'appareil d'induction en contact avec une forte batterie; on aurait véritablement un générateur d'électricité, puisque par cette disposition cette bobine centuple au moins la force électrique.

Cet appareil, assez peu connu, que j'ai vu fonctionner, grâce à l'extrême obligeance de M. *du Moncel,* et dont j'ai apprécié, d'après ses justes observations, les avantages réels, cet appareil, dis-je, doit donner des réductions métalliques excessivement promptes et belles; c'est pourquoi je le signale à l'industrie comme étant appelé à rendre de grands services à l'électro-chimie.

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

PROCÉDÉ DE DÉGRAISSAGE.

L'outillage d'un teinturier dégraisseur est peu considérable ; il consiste : 1° en une table de travail dite à détacher, longue de 2 mètres et large de moitié, légèrement inclinée pour faciliter l'écoulement des eaux ; 2° une autre petite table dite de réserve ; 3° un baquet avec un fouloir, qui n'est autre qu'une planche cannelée en lignes horizontales sur laquelle on frotte les étoffes pour enlever les salissures ; 4° un générateur à vapeur ; 5° une machine à sécher les tissus, telle que l'hydro-extracteur de *Pentzold*, ou bien plus simplement encore un sac à tordre les étoffes, à l'aide duquel on peut éviter, jusqu'à un certain point, de déplacer, d'allonger ou de déchirer même les tissus, comme cela arrive souvent lorsqu'on les tord directement ; 6° une chambre bien aérée pour faire sécher les étoffes ; 7° des cadres, rames ou châssis ; 8° une presse cylindrique ou calandre à vis verticale ; 9° un métier à lustrer, un battoir en bois ; 10° une étuve pour faire le soufrage des étoffes.

Avant de commencer le dégraissage d'une étoffe, il est certaines précautions que l'on ne doit jamais négliger. Ainsi, on doit toujours commencer par examiner la nature de la tache, l'espèce de l'étoffe et le genre des couleurs. Ceci fait, on bat soigneusement l'étoffe et on la brosse avec la plus grande attention pour en ôter toute la poussière ; puis on l'expose à l'action de la vapeur d'eau pour faire ressortir et amollir les taches. Enfin on marque chacune d'elles avec de la craie pour les reconnaître, et on les enlève l'une après l'autre avant de mouiller l'etoffe ; sans cela on s'exposerait à les voir reparaître par la suite. Ces préliminaires terminés, entrons plus avant dans le sujet et voyons quels sont les moyens que l'expérience et la science nous fournissent pour enlever les taches les plus habituelles.

Taches récentes d'acides minéraux. — On peut neutraliser immédiatement leur effet par l'ammoniaque (alcali volatil) étendu dans une suffisante quantité d'eau, ou même plus simplement par la vapeur seule de cet alcali. Dans le cas où la tache est ancienne, que la couleur a complétement disparu, il n'y a plus d'autre remède que la teinture. Les taches de tabac, d'herbes, de bière, de cidre, de poiré ; celles de sucs de framboise, de fraise, de cerise, de groseille, sur les étoffes non teintes, disparaissent complétement par un lavage à l'eau et au savon. Mais pour détruire les dernières taches sur des étoffes teintes, on mélange dans un verre d'eau dix à douze gouttes d'acide sulfurique ; on les imbibe au moyen de quelques gouttes qu'on y répand avec le doigt, puis ensuite on lave à grande eau.

Pour les taches de liqueur, il faut, autant que possible, commencer par

rafraîchir la tache avec la même liqueur qui l'a produite et, aussitôt cette opération faite, on imbibe la tache avec de l'eau pure, on frotte légèrement; si elle résiste, et si la couleur de l'étoffe le permet, on a recours à l'acide chlorhydrique ou citrique et à l'alcali pour neutraliser les effets. On emploie l'alcali avant l'acide pour agir sur les taches de fruit et de vin. Sur les tissus blancs, les taches de liqueur disparaissent complétement en employant successivement un lavage à l'eau de savon et le gaz acide sulfureux.

Taches de café et de chocolat. — Le lavage à l'eau d'abord et ensuite au savon suffit pour les détruire, mais il peut affecter les couleurs. Alors, pour agir avec plus de prudence, on se sert d'un jaune d'œuf que l'on tiédit avec un peu d'eau chaude; on emploie cette composition comme un savonnage. Si les taches résistaient à plusieurs lavages, on pourrait y ajouter quelques gouttes d'alcool en frottant légèrement avec un pinceau en poils de sanglier coupés courts.

Taches d'encre sur les étoffes peintes. — Lorsque ces taches sont récentes, il suffit de les laver à l'eau et de les savonner afin de séparer les substances végétales. On enlève aussi l'oxyde de fer qui forme l'empreinte de la tache en le mouillant avec de l'acide sulfurique ou chlorhydrique très-étendu d'eau. Quand les taches sont anciennes, il faut que l'acide soit plus fort (1 partie d'acide et 10 à 12 d'eau); on peut aussi employer avec succès le sel d'oseille mêlé avec une partie d'étain, ou bien encore l'acide oxalique; mais ces deux moyens sont surtout employés pour les étoffes blanches de coton ou de lin.

Taches de rouille. — On les enlève sur les étoffes blanches avec l'acide oxalique que l'on frotte dessus après les avoir mouillées, et sur les étoffes teintes avec de l'acide chlorhydrique mélangé d'eau. On peut encore employer avec succès la crème de tartre, qui attaque bien moins les couleurs que ne le font les acides. Voici comment on l'emploie : on la réduit en poudre très-fine que l'on applique sur la tache, et on l'humecte ainsi pour lui donner de l'action. On la laisse agir pendant huit ou dix minutes, puis on frotte doucement la tache entre les mains pour faire disparaître le sel et on la lave avec soin.

Taches de cambouis. — Il faut d'abord imbiber la tache avec de l'essence de térébenthine en la frottant légèrement avec une éponge pour la faire décomposer; on la mouille ensuite de nouveau avec de l'essence et on la couvre aussitôt avec de la cendre tamisée ou de la terre de pipe en poudre. Après dix minutes d'attente, on enlève la terre absorbante; on brosse bien la place, et, si la tache n'a pas entièrement disparu, on recommence de nouveau l'opération; si elle résistait encore, on pourrait l'enlever avec le jaune d'œuf mélangé d'essence. Si la tache était ancienne, il pourrait arriver que les parties ferrugineuses qu'elle contient adhérassent fortement à l'étoffe; il faudrait alors bien laver la tache et l'attaquer avec l'acide hydrochlorique ou oxalique, comme s'il s'agissait d'enlever une vieille tache d'encre.

Taches de boue. — L'eau suffit généralement ; dans le cas contraire, on a recours au jaune d'œuf ; enfin, en dernier ressort, à la crème de tartre pulvérisée. Si la boue a produit des altérations sur des couleurs rouges petit teint ou sur des écarlates à la cochenille, l'application de l'acide citrique, chlorhydrique ou acétique étendu d'eau suffit pour faire revenir la couleur.

Pour faire disparaître les taches d'urine, il est essentiel de les enlever de suite, et aussitôt que l'on s'en aperçoit ; le meilleur réactif que l'on puisse employer est l'ammoniaque étendue d'eau. Quand l'urine a vieilli et qu'elle a pris un caractère alcalin ; alors, si l'ammoniaque ne suffit pas, on fait dissoudre un peu d'acide oxalique avec de l'eau ; on rince bien la tache, et l'on fait agir l'acide oxalique, que l'on insuffle au moyen d'une pipette.

Les taches de sueur peuvent être enlevées sur quelque étoffe que ce soit, par les mêmes procédés, et sur l'écarlate elles disparaissent instantanément par l'application du sel d'étain dissous dans une grande quantité d'eau.

Les taches de suie et dégouttures de tuyaux de poêle. — Il faut d'abord commencer par les imbiber avec de l'essence de térébenthine et les frotter légèrement pour dissoudre une espèce d'huile empyreumatique qui tient les sels et autres matières concentrées sur l'étoffe. Ensuite, on fait un mélange de cette même essence avec du jaune d'œuf en tenant le composé un peu tiède, et on le fait agir sur la tache à diverses reprises, en frottant légèrement jusqu'à ce que les opérations répétées ne produisent plus d'effet. Si cela ne suffit pas, et qu'il reste encore une nuance noirâtre due aux particules de fer, on la fera disparaître, sur les étoffes de couleur, au moyen de l'acide hydrochlorique étendu d'eau, et sur les étoffes blanches par l'acide oxalique ou la crème de tartre.

Taches d'huile, de graisse, de suif, etc. — Toutes les taches graisseuses disparaissent avec l'essence de térébenthine pure, excepté celles produites par l'huile d'éclairage épurée, qui contient presque toujours un peu d'acide sulfurique, contre lesquelles l'essence de térébenthine et ensuite l'ammoniaque sont souvent suffisantes. Pour enlever les taches de graisse et de suif, on les imbibe avec une petite quantité d'essence à l'aide d'une éponge fine, on les frotte ensuite légèrement dans la main et avec promptitude, puis on mouille de nouveau la tache avec de l'essence et on la recouvre de suite avec de la terre de pipe ou de la cendre tamisée ; après dix minutes ou un quart d'heure, on donne un coup de brosse et la tache a disparu. Si la terre laissait quelque blancheur, il faudrait frotter la place avec de la mie de pain. Pour enlever l'odeur de l'essence, il suffit de soumettre l'étoffe à l'action de la vapeur d'eau ou de laver avec de l'alcool rectifié.

Taches de vernis, de peinture et de goudron. — On les traite de la même façon que les précédentes. On peut aussi employer le beurre, que l'on fait ensuite

[illegible] essence de térébenthine. Enfin, les taches de résine, de térébenthine, de poix, de cire et de bougie se dissolvent parfaitement dans l'alcool rectifié. (*Moniteur industriel.*)

SUR LA PANIFICATION.

Chimie industrielle. — **M. Liebig** a publié récemment dans les *Annales de chimie et de pharmacie* une note très-digne d'attention sur la panification, sur un moyen d'améliorer le pain de ménage et le pain de munition, en le débarrassant de toute acidité. Le principal agent de panification est le gluten; il doit la propriété qu'il possède de former pâte ou colle avec l'amidon à la manière dont il condense l'eau. L'eau, en effet, est contenue dans le gluten sous une forme semblable à celle sous laquelle elle se trouve dans les tissus animaux ou dans l'albumine coagulée; substances qui ne cèdent pas leur eau aux corps secs et ne les mouillent pas, quoiqu'elles renferment une grande proportion d'eau. Amené à l'état de pain, le gluten se conserve indéfiniment; mais il n'en est pas de même si on le laisse au contact de l'eau; il suffit alors d'un petit nombre de jours pour lui faire perdre sa ténacité, sa viscosité et le transformer en une sorte de matière poisseuse, soluble dans l'eau, et, par conséquent, incapable de former pâte.

Il subit la même altération si on le garde pendant quelque temps à l'état de farine; car la farine, très-hygrométrique, soutire l'humidité de l'air et place par conséquent le gluten en contact avec l'eau, dans la condition défavorable dont il vient d'être question; la farine devient ainsi de moins en moins bonne à être convertie en pain. Pour prévenir cette détérioration, on a souvent essayé de recourir à la dessiccation artificielle de la farine, que l'on conservait ensuite à l'abri du contact de l'air. Il y a vingt-quatre ans, les boulangers belges avaient trouvé le [illegible] secret d'obtenir avec de la farine dégénérée un pain tout à fait comparable [illegible] obtenu avec de la farine de première qualité; ce secret, [illegible], consistait à mêler à la farine gâtée du sulfate de [illegible] (sulfate d'alumine et de potasse). — [illegible] cette action réparatrice du sulfate de cuivre ou de [illegible] en [illegible]

[illegible] combineraient avec le gluten [illegible] protéique qui constitue [illegible] il ferait ainsi insoluble [illegible] liquéfier la caséine [illegible] chaux

une combinaison définie, M. *Liebig* a eu l'idée de substituer cette base terreuse inoffensive aux sulfates de cuivre et d'alumine des boulangers belges. On emploie la chaux à l'état de solution saturée, sans intervention de la chaleur. Après avoir pétri la farine avec l'eau de chaux, on ajoute le ferment et on abandonne la pâte à elle-même ; la fermentation commence et se développe à l'ordinaire, et après qu'elle a atteint le point désiré, on ajoute en temps convenable le reste de la farine; on obtient après la cuisson un pain excellent, élastique, spongieux, dépouillé de toute crudité, d'un goût agréable, et que l'on préfère à tous les autres pains dès qu'on en a fait usage pendant un certain temps.

Les proportions de farine et d'eau de chaux à employer doivent être dans le rapport de 19 à 5, c'est-à-dire de 52 ou 54 litres d'eau de chaux pour un quintal métrique de farine; lorsque cette quantité d'eau saturée de chaux n'est pas suffisante pour convertir la farine en pâte, on y ajoute de l'eau ordinaire. En perdant son acidité, le pain perd un peu du goût que nous sommes accoutumés à trouver en lui; on remédie à ce léger inconvénient en augmentant un peu la proportion de sel.

La quantité de chaux introduite ainsi dans le pain n'est pas considérable; on sait, en effet, qu'il faut près de 900 litres d'eau pour dissoudre à saturation 500 grammes de chaux; la quantité de chaux ajoutée au pain atteint ou dépasse à peine celle qui est contenue dans les graines des légumineuses. On peut regarder comme un fait physiologique démontré par l'expérience, que la pure farine de blé n'est pas une substance alimentaire parfaite; administrée seule à l'état de pain, elle ne suffirait pas à soutenir la vie. Elle contient peut-être assez d'acide phosphorique pour l'alimentation du système osseux, mais elle ne contient pas assez de chaux; les légumineuses, sous ce rapport, ont un avantage réel.

C'est peut-être à cette insuffisance du pain comme aliment qu'on peut attribuer les maladies graves que l'on observe chez les prisonniers nourris presque exclusivement de pain, ou le rachitisme des enfants dans les pays où le pain est presque toute la nourriture habituelle; et, sous ce rapport, le pain à l'eau de chaux mérite d'être essayé; il a d'ailleurs une autre qualité, c'est d'être plus abondant pour une même quantité de farine. Dans le ménage de M. *Liebig*, 19 livres de farine traitées sans eau de chaux donnent rarement plus de 24 livres et demie de pain; pétrie avec 14 livres d'eau de chaux, cette même quantité de farine donne de 26 livres 6 onces à 26 livres 10 onces de pain bien cuit; et comme, suivant *Heeren*, 19 livres de farine donnent normalement 24 livres et une once et demie de pain, l'accroissement provenant de la chaux est de plus de 2 livres; sans doute parce que, sous la présence de la chaux, la farine fixe un plus grand poids d'eau. (*Cosmos.*)

PROCÉDÉ
DE BLANCHIMENT DES MATIÈRES FILAMENTEUSES D'ORIGINE VÉGÉTALE,

PAR MM. J. THIBELHORN ET P. BOLEEY.

Dans le blanchiment des matières fibreuses végétales tel qu'il a été pratiqué jusqu'à présent, on est dans l'habitude de faire bouillir ces matières dans des solutions d'alcali caustique; or, par l'emploi de certaines solutions métalliques, par exemple celle de l'oxyde d'étain mélangé à des solutions d'alcali caustique, pour blanchir les matières filamenteuses d'origine végétale, soit qu'on blanchisse des fils ou des tissus pour les vendre en blanc, soit qu'on blanchisse pour l'impression ou la teinture, on peut se dispenser de cette ébullition.

L'oxyde d'étain que nous employons est contenu dans la préparation connue sous le nom de « sel à préparer, » qu'on obtient en délayant 1 kil. d'oxyde d'étain, de manière que la liqueur marque 12° à 14° à l'aréomètre de *Twaddle* et y ajoutant jusqu'à saturation une solution de soude en cristaux, la quantité de soude pour produire cette saturation étant à peu près de 1 kil. 875. Ce sel à préparer est employé en diverses proportions et à divers degrés de force, suivant la nature de la substance et le degré de blanc qu'on désire atteindre. Voici quelques indications relativement aux matières filamenteuses usuelles.

Premièrement en ce qui concerne le blanchiment des tissus de coton pour être vendus en blanc. Ces tissus sont : 1° plongés dans l'eau tiède pendant douze heures; 2° rincés; 3° immergés dans une lessive composée avec 1 kil. 50 de sel à préparer, dissous dans 4 lit. 50 de solution de soude caustique marquant 68° *Twaddle* et ramenée avec de l'eau à ne marquer que 1° *Twaddle* pendant deux heures; 4° passés dans un rouet pour en exprimer la lessive et la recueillir; 5° plongés dans un bain d'acide sulfurique marquant 1° pendant une demi-heure; 6° rincés; 7° immergés dans une solution faible d'hypochlorite de chaux, ou passés au bain de blanchiment et mis en tas pendant quatre heures; 8° plongés dans un bain d'acide sulfurique étendu marquant 2°,5 pendant trois heures; 9° lavés; 10° bouillis dans une solution de carbonate de soude de 1°,5 à 1°,75 pendant trois heures; 11° rincés (ces deux dernières opérations ne s'exécutent que dans le cas où les tissus doivent être amenés au plus haut degré de perfection); 12° plongés dans une solution d'hypochlorite de chaux marquant 0°,5 pendant quatre heures; 13° immergés dans un bain acide marquant 2° pendant trois heures; 14° enfin dégorgés et lavés.

En second lieu, s'il s'agit de tissus de coton destinés à être teints ou imprimés avec des couleurs-vapeurs, le traitement est le même que précédemment, mais la lessive, au lieu d'être étendue à 1°, ne l'est que jusqu'à 2° *Twaddle*.

Troisièmement, si ce sont des fils qu'on veut blanchir (soit 200 paquets), ces fils sont : 1° bouillis dans une solution de soude caustique de 2° dans laquelle on a fait dissoudre 500 grammes de sel à préparer pendant trois heures; 2° lavés dans la machine à laver les fils; 3° plongés dans une solution faible d'hypochlorite de chaux pendant une heure; 4° lavés; 5° bouillis dans l'eau pendant une demi-heure; 6° plongés dans un bain faible d'hypochlorite de chaux pendant une heure; 7° lavés; 8° immergés dans un bain acide de 1° chaud à 45° ou 48° C., pendant une demi-heure; 9° lavés dans une dissolution de savon à la température de 60° C. (28 grammes de savon par litre d'eau); 10° lavés.

Si l'on blanchit les fils sans les faire bouillir dans la lessive, les opérations, à partir de la troisième et y compris la neuvième, doivent être répétées dans l'ordre indiqué jusqu'à ce qu'on ait atteint le degré de blanc qu'on désire.

La lessive conserve ses propriétés pendant plusieurs mois, en ayant soin chaque fois, après qu'on s'en est servi, d'y ajouter assez de solution forte pour la remonter au degré de force requis. (*La France industrielle.*)

NOUVEAU PROCÉDÉ DE DISTILLATION.

Un nouveau procédé inventé par M. *Leplay,* distillateur à Douvrin (Pas-de-Calais), mérite, d'après le *Journal d'Agriculture pratique,* d'attirer l'attention des agriculteurs. Il convient parfaitement aux fermes, dans lesquelles il serait facile de l'établir; il donne une pulpe qui n'est pas aqueuse et dont la conservation est démontrée certaine. Nous ne savons pas encore exactement le prix de revient de l'alcool obtenu par ce procédé que nous allons décrire succinctement.

La betterave lavée est coupée par morceaux ou rubans, à l'aide d'un coupe-racines. Ainsi divisée, la betterave est placée dans du jus ayant subi déjà une bonne fermentation alcoolique, de manière à y être complétement plongée, ce qui s'obtient à l'aide d'un couvercle percé de trous qui donnent passage au liquide et à l'acide carbonique dégagé pendant la fermentation, qui se déclare rapidement et est terminée en dix à douze heures. Les morceaux fermentés

n'ont point changé de forme ; le volume primitif de jus n'a pas sensiblement diminué. C'est dans ce jus qu'on verse l'acide sulfurique pour aider à la transformation du sucre cristallisable en sucre fermentescible, et au commencement un peu de levûre de bière. De nouveaux morceaux de betteraves fermentent dans le même pied de cuve. La cuve a une contenance de 80 hectolitres, et reçoit chaque fois 2,200 kilogr. de betteraves pour 44 à 45 hectolitres de jus fermenté qui y demeurent. Dans ces conditions, la dose d'acide sulfurique est de 4 litres 1/2 à 5 litres. La température doit être entretenue, au besoin, en employant un jet de vapeur, entre 25 et 28 degrés centigrades. Lors du début de l'opération, si l'on n'a pas à sa disposition du jus de betteraves, on opère, pour s'en procurer, une macération avec de l'eau chaude et l'on fait fermenter avec de la levûre.

Les morceaux de betteraves fermentés sont placés pour être distillés directement dans un alambic particulier très-simple qui consiste dans une colonne en bois, en tôle ou en fonte, assez semblable aux filtres à noir, employés dans les sucreries. Cette colonne supporte à sa partie supérieure un couvercle hermétiquement fermé et une ouverture communiquant avec un serpentin refroidi par de l'eau pour la condensation de l'alcool. A la partie inférieure se trouve un diaphragme percé de trous, sur lequel on jette les morceaux fermentés. Entre ce diaphragme et le fond du cylindre, se trouve un espace vide, destiné à recevoir les eaux de condensation qui se forment pendant le chauffage des morceaux à la vapeur, qui est injectée dans cet espace vide à l'aide d'un robinet placé inférieurement. La vapeur, après avoir pénétré dans cette espèce de double fond, s'échappe à travers les espaces vides laissés entre les morceaux de betteraves, les échauffe jusqu'au centre, en dégage les vapeurs alcooliques qui se rendent dans les couches de betteraves placées en dessus pour opérer sur celles-ci de la même manière que la vapeur d'eau en bas et s'enrichir ainsi de plus en plus en montant. Avec une colonne de morceaux de trois à quatre mètres de hauteur, on peut obtenir de l'alcool à 70 et même à 80 degrés alcoométriques. Des diaphragmes soutiennent les betteraves de distance en distance. Les morceaux s'épuisent successivement, complétement et donnent une pulpe cuite qui contient tous les éléments nutritifs de la betterave, même tous les sels solubles; le sucre seul a disparu. Cette pulpe, qui forme à peu près 50 p. c. du poids de la betterave, se conserve sans aucune difficulté; elle est transportée de l'usine chez les cultivateurs voisins. Il n'y a point de vinasse à jeter au dehors de l'établissement.

(*Moniteur industriel.*)

SUR LES MOYENS DE PRÉVENIR LA FORMATION DE LA FUMÉE DANS LES FOURNEAUX CHAUFFÉS A LA HOUILLE.

Appareil au moyen duquel on a obtenu ce résultat,

Par M. DUMÉRY.

Dans l'état actuel de l'art de brûler le combustible minéral, la combustion absolue de la fumée est théoriquement et pratiquement impossible, en faisant produire au combustible son maximum d'effet calorique. Aussi, bien que parmi les dispositions connues il s'en trouve qui, par leur origine, donnent des résultats suffisants, lorsqu'ils sont judicieusement et rationnellement appliqués, nous avons pensé qu'il y aurait place encore pour des appareils dont les bons effets seraient complétement indépendants du savoir, du vouloir ou du pouvoir des chauffeurs.

Nous avons dans ce but examiné attentivement comment les phénomènes de la combustion s'accomplissent dans les appareils connus; comment, dans quel ordre et dans quelles conditions, les carbures d'hydrogène s'engendrent, se développent et s'échappent, et nous avons vu que la fumée, prenant naissance au-dessus de la couche en ignition, contient inévitablement tout le gaz acide carbonique produit par cette couche, et constitue un mélange hétérogène très-difficile à réenflammer; que la houille fraîche, jetée sur le feu pour y être distillée, absorbe, au profit de sa propre distillation, une partie du calorique du foyer; que le rayonnement de la surface supérieure, masqué matériellement par la présence de la charge, ne peut pas percer cette couche nouvellement déposée pour aller échauffer et allumer les gaz qui se développent au-dessus; que le charbon, déposé brusquement sur une couche incandescente, y est saisi par la haute température et s'y calcine, au lieu de se distiller progressivement; que les instants qui suivent immédiatement chaque introduction sont marqués par une émission anomale de fumée à laquelle il manque, pour être brûlée, non-seulement la température qui n'est pas parvenue jusqu'à elle, mais encore un volume proportionnel d'oxygène; que les admissions intermittentes d'air, opérées dans le but de compenser ces soubresauts, ne fonctionnent pas régulièrement et sont très-nuisibles si elles interviennent à contre-temps; que l'usage d'un chargeur mécanique, répartissant uniformément le combustible, force à exagérer le volume d'air nécessaire à la combustion; que cette uniformité d'action, cet équilibre de toutes les fonctions, se trouvent rompus dès qu'il faut augmenter l'intensité du foyer, ou deviennent un obstacle à l'obéissance de l'outil; qu'enfin, soit par la production, soit par la dépense, il y a presque

…nittence dans les opérations, et qu'à moins d'attention impossi-
…tique, on ne peut régler les divers éléments de la combustion
…précision pour les maintenir en constante harmonie entre eux.
… nous a tout naturellement conduit à reconnaître que les conditions à remplir pour résoudre le problème consistent : 1° à faire naître les gaz combustibles dans le voisinage de l'air pur ; 2° à les forcer, par un tirage énergique, à cheminer, en compagnie de l'air atmosphérique, dans un milieu pouvant leur communiquer la température de combustion ; 3° à les faire développer, non plus au-dessus d'une couche de houille noire et froide, mais au-dessus d'une couche parfaitement incandescente ; 4° à régler la hauteur de la charge, de manière à la tenir à cette limite où commence le développement de l'oxyde de carbone ; 5° à uniformiser l'action … phénomènes pyriques, à tous les degrés de leur production, afin que le… …ctions complémentaires deviennent inutiles ou soient sans inconvénients … l'effet utile du fourneau. Ce qui revient à chercher, non pas à dévelop… …l'abord la fumée pour la détruire ensuite, mais bien à opérer une com… …stion assez complète pour s'opposer à toute formation de fumée, assez …parfaite pour qu'il ne s'en puisse pas produire du tout. Tel est le problè… …ue nous nous sommes posé.

Les procédés à l'aide desquels nous … …nons sa solution sont simples en principe : ils consistent à renverser le m… de chargement actuel, c'est-à-dire à faire monter sous le charbon allumé le charbon à brûler, tout en ménageant et facilitant les éléments d'un bon tirage, et c'est cette double condition que nos efforts ont tendu à appliquer pratiquement aux besoins industriels. Nous y sommes parvenu en faisant usage de cornets à section croissante recevant le charbon à l'extérieur du fourneau par leur plus petite ouverture et venant aboutir, sous un angle d'environ 40 degrés, vers le centre du foyer ; une portion de leur longueur, celle qui aboutit au foyer, est percée à jour en forme de grille.

Pour mettre l'appareil en feu, on fait la première charge avec du coke, et l'on continue ensuite avec la houille que l'on pousse, dans les cornets, sous le coke allumé. Voici alors les phénomènes qui se produisent : la houille, n'étant en contact avec la chaleur que par une des faces, ne se distille que d'un côté ; c'est en quelque sorte une simple surface de distillation. L'air frais qui avoisine la grille, sur laquelle repose le charbon froid, est aspiré par le tirage et s'infiltre dans le foyer en se mariant aux carbures d'hydrogène au moment même où ceux-ci prennent naissance. Ce mélange parfaitement combustible, tout en suivant la direction naturelle due à sa densité, s'enflamme au contact de la couche incandescente qu'il traverse ; le développement de la flamme s'opère au-dessus d'une couche de combustible en complète ignition ; le rayonnement de la surface supérieure combustible n'est pas interrompu par la superpo-

sition du charbon frais; la combustion s'effectue, à volonté, à très-hautes couches, facilite, au gré de l'opérateur, le développement de l'oxyde de carbone et permet d'atteindre, avec une admission d'oxygène, à des températures très-élevées.

Toutes les fonctions pyriques deviennent régulières et continues. L'absence d'intermittence rend ici rationnelle et avantageuse l'introduction d'un volume additionnel d'air au-dessus du foyer. La grille se trouvant divisée en trois compartiments, le tirage peut s'activer isolément et à volonté sur les parties qui contiennent la houille crue développant la fumée ou sur la partie de la grille exclusivement couverte de houille passée à l'état de coke. Enfin le chargement ne se faisant plus par la porte du foyer, tout le travail de la combustion s'accomplit à vases clos. Le foyer n'est ouvert qu'à des intervalles de deux à trois heures, pour l'enlèvement des scories qui se réunissent en un seul groupe au centre du foyer: c'est-à-dire que, à l'aide du simple inversement de la charge, sous l'influence d'un tirage actif, tous les phénomènes de la combustion sont eux-mêmes inversés : la haute température que l'on rencontre aujourd'hui près de la grille se trouve reportée à la partie supérieure. La distillation, qui avait lieu à la partie supérieure, descend au contraire près de la grille; l'intermittence des fonctions pyriques est transformée en travail continu malgré l'intermittence de la charge; et les fonctions de la combustion, d'intermittentes, d'irrégulières qu'elles étaient, deviennent continues, régulières, certaines, malgré l'intermittence de la charge.

Nous ajouterons à cet exposé que, pour permettre au charbon emprisonné dans un canal de glisser le long des parois de ce canal, ce qui serait impossible si la section était uniforme, parce que la houille n'est pas plastique, nous avons eu soin de donner à nos cornets une section décroissante du foyer à l'entrée, dans la proportion de 12 p. c., ce qui nous a parfaitement réussi, et complète, avec une admission d'air au-dessus du foyer, l'ensemble des dispositions matérielles que nous désirons soumettre à l'appréciation de l'Académie des sciences. (*Moniteur industriel.*)

UTILISATION DES SCORIES,

PAR M. WILLIAM H. SMITH (DE PHILADELPHIE).

C'est à tort que l'on considère la scorie comme un résidu inutile. Elle est un verre à composition constante, et, la science fournissant les moyens de toujours donner aux scories les proportions les plus convenables pour en

faire une roche d'une grande solidité, il ne s'agit plus, pour obtenir une foule de produits intéressants, que de les soumettre à des procédés convenables d'affinage, de moulage, de pressage et de laminage; cela est facile en raison de la grande fluidité de la scorie dans les *Flussofens*.

Selon le traitement auquel on la soumet, on peut la rendre très-fragile ou lui donner de la ténacité, l'obtenir compacte ou poreuse, raboteuse ou polie. On peut en faire des objets creux ou pleins, de forme aussi variée qu'avec la fonte de fer elle-même, et avec ce grand avantage sur le fer qu'elle peut revêtir les couleurs les plus brillantes du règne minéral par l'introduction de quelques oxydes métalliques. On peut, enfin, lui donner l'apparence et l'éclat de l'agate, du jaspe, de la malachite et des marbres les plus riches.

Comme élément architectural, outre cette richesse de couleur, on peut lui donner à peu de frais, par le moulage, toutes les formes. Rien ne semble devoir limiter sa durée. La possibilité de l'emploi des scories est donc bien établie, et il reste seulement à examiner si l'opération peut se faire avec avantage au point de vue industriel et économique. Or, M. *Smith* pense que de ce côté la question est également résolue.

Il est convaincu qu'une brique ou une tuile de scorie coûterait moins à établir qu'une brique ou une tuile d'argile. Il observe que dans la fabrication des briques de scorie la matière première *coûterait moins* que rien ; car en donnant un emploi à ses résidus, le maître de forges sauve les frais de déplacement, de transport à distance de ces résidus auxquels il est condamné aujourd'hui. Pour la fusion des scories, il n'y a pas de dépense, puisqu'elle est indispensable pour l'opération elle-même.

Reste donc les procédés de moulage et d'affinage des scories qui sont tout simples, aussi prompts et aussi économiques que ceux que nécessite la fabrication des briques d'argile.

Voici les chiffres auxquels l'auteur arrive :

La fabrication de 40 tonnes de scories par jour nécessiterait une dépense de :

Construction de 40 ofens.	40,000 fr.
Machine à vapeur.	37,500
Table de coulage.	5,000
— de laminage	5,000
Moules.	7,500
Appentis	7,500
Fourneaux d'affinage	7,500
Appareils économiques.	7,500
Divers.	7,500
	125,000 fr.

Dépense par jour pour 40 tonnes :

45 hommes à 5 fr.	225	»
8 tonnes charbon à 6 3/6.	63	»
Contre-maîtres.	37	50
Direction et bureau	87	50
Usure du matériel	100	»
40 tonnes à 14,37 1/2.	315	»

Une tonne représente en surface 180 pieds anglais carrés de briques ayant une épaisseur de 1 pouce ou 120 pieds d'une épaisseur de 1 pouce 1/4.

40 tonnes produiraient donc 7,200 pieds de 1 pouce d'épaisseur.

Le moulage et le polissage augmenteraient le prix de la tonne de 56 fr. 25 à 1 pouce d'épaisseur et de 37 fr. 50 à 1 pouce 1/4.

Maintenant, si l'on suppose que la vente des tuiles se fasse dans la proportion 1/4 polies à 1 fr. 85 cent. le pied, et 3/4 brutes à 50 cent. le pied. 40 tonnes ou 7,200 pieds donneraient un produit de 5,906 fr. 25 à 1 pouce et 3,937 fr. 80 à 1 pouce 1/4.

100 tonnes à 1 pouces donneraient donc	14,766 50
Elles coûteraient.	3,166 50
Bénéfice	11,600 »
Ou, pour 300 jours de travail, à 100 tonnes par jour.	3,480,000 fr.

Ces résultats seraient véritablement merveilleux.

(*Journal de la Société des arts.*)

INVENTIONS ET DÉCOUVERTES.

Un Américain, M. *T. Selleck*, vient d'inventer, aux mines de zinc de Sussex, New-Jersey, un nouveau procédé et un nouvel appareil pour mettre le minerai en fusion et séparer les matières qu'il contient. Par ce procédé, le fer sort du fourneau sous la forme d'un magnifique saumon, valant au moins 50 dollars par tonne, tandis que le zinc est sublimé et se condense en une poudre ou oxyde blanc jaunâtre, d'une valeur approximative de 100 dollars par tonne. Cent tonnes de ce minerai donnent environ vingt tonnes de fer, valant 1,000 dollars, et trente de poudre de zinc (pour peinture), en valant 3,000. Le résidu est du manganèse et d'autres matières sans valeur. Ce nouveau pro-

cédé est breveté, et le fourneau qui a servi aux expériences et donné ces résultats peut mettre en fusion environ dix tonnes de minerai par jour. Nous espérons que de nouveaux fourneaux seront bientôt construits. Il faut dire en passant que les mines d'Amérique ne sont pas, comme les mines françaises ou anglaises, à la portée d'une rivière ou d'un chemin de fer. Ainsi, les mines de Sussex sont éloignées de 20 milles d'un chemin de fer, et leurs produits doivent être charriés par des routes abominables et vaseuses. (*New-York Tribune.*) (*Monde industriel.*)

VITESSES RELATIVES.

Par heure, au pas de charge, un soldat fait 6 kilomètres, 3 au pas ordinaire; le soldat romain en marche faisait 6 kilomètres; le cheval au pas en fait 5, au trot 11, au galop 23, aux courses du Champ-de-Mars 48; les locomotives, train express, 50 kilomètres, grande vitesse, 100 kilomètres : les petites marées 24 kilomètres, les grandes marées du cap de Bonne-Espérance 622 kilomètres; le cours de la Seine 2 kilomètres 3, de la Moselle 2 kilomètres 9; les bateaux à vapeur de 7 à 22 kilomètres; le vent de 3 à 104 kilomètres; le son dans l'air de 1 à 228 kilomètres, dans l'eau de 5 à 148, dans le fer de 12 à 600, dans la terre de 100 à 410 kilomètres; la lumière un trillion de kilomètres; l'électricité le tour du monde en un cinquième de seconde.

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Des arrêtés royaux du 14 mai 1855 accordent remise des droits d'entrée :

Aux sieurs Parmentier et Ce, fabricants, à Gand, sur quatre cylindres en cuivre rouge, gravés;

Aux sieurs Desmet, frères, fabricants, à Gand, sur un appareil dit ; *clapot à lanière*, et vingt cylindres en cuivre non gravés ;

Au sieur Wood (William), fabricant, à Anvers, sur une machine à lainer les étoffes de coton ;

Au sieurs Bossut et Gilson, fabricants, à Tournai, sur deux machines de préparation pour le tissage, et une série de pièces détachées se rapportant à des machines à tisser ;

Au sieur Wilford, fabricant, à Tamise, sur deux métiers à tisser et un bobinoir.

Au sieur Hochereau, directeur des ateliers de Haine-Saint-Pierre, sur une machine à raboter, dite : universelle.

Un arrêté royal du 31 mai 1855 accorde remise des droits de douane :

Au sieur Dehemptinne, fabricant, à Gand, sur quatre cylindres en cuivre, gravés ; deux cylindres semblables, et trois cylindres en cuivre, non gravés ;

Au sieur Olivier, cultivateur, à Quiévrain, sur une machine à battre le grain ;

Au sieur Chabod-Debonel, fabricant, à Lokeren, sur une machine à nettoyer les peluches.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de mai 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 5 mai 1855, accordent:

Au sieur Williot (C.-L.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 avril 1855, pour de nouveaux perfectionnements dans la préparation des fils de soie pour le tissage, brevetée en sa faveur le 10 août 1854;

Au sieur Haddan (J.-C.), représenté par le sieur Sainthill (F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 avril 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication des projectiles et des canons, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 14 août 1854;

Au sieur de Gilgenheimb (baron T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 avril 1855, pour une machine à labourer la terre;

Au sieur Jacot (F.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 avril 1855, pour un procédé de fabrication d'amidon par l'emploi des farines, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 avril 1855;

Au sieur de Meckenheim (L.-N.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 avril 1855, pour des modifications apportées à la machine à vapeur rotative, brevetée en sa faveur le 15 mars 1855;

Au sieur Danré (G.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un prefet de perfectionnement, à prendre date le 14 avril 1855, pour des modifications apportées au système de becs réflecteurs dits *self reflecting*, brevetés en sa faveur le 12 octobre 1854;

Au sieur Gilson (F.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 avril 1855, pour une machine à forer avec pression continue;

Au sieur Vandervennet (J.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 16 avril 1855, pour l'emploi de la betterave rouge pour prévenir les incrustations des chaudières à vapeur;

Au sieur Méan (Ch.) fils, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 avril 1855, pour des modifications au système de monture de lit, breveté en sa faveur le 15 décembre 1853;

Au sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 avril 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des savons ;

Au sieur Beugger (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 avril 1855, pour une machine perfectionnée, propre à la préparation des fils, dite banc à cannettes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 mars 1855;

Au sieur Saint-Paul de Sinçay, directeur de la *Vieille-Montagne*, représenté par le sieur Digneffe, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 17 avril 1855, pour un cendrier intérieur appliqué au four silésien pour la fabrication du zinc;

Au sieur Chevallier (L.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 avril 1855, pour un procédé de sciage des pierres, métaux, bois et autres substances, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 avril 1854;

Au sieur Dumotier (P.-L.-B.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 avril 1855, pour un système de râpe-presse servant à râper et à presser les betteraves crues et cuites, pour la fabrication du sucre et celle de l'alcool, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 mars 1855;

Au sieur Hayes (W.-B.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 avril 1855, pour des perfectionnements aux métiers à tisser à plusieurs navettes, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 avril 1855;

Au sieur Puis (P.-A.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 avril 1855, pour un procédé de traitement des corps gras, huileux et résineux, propres à la fabrication des bougies, chandelles et autres objets, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 avril 1855;

Au sieur Leroy (F.-J.), mécanicien, à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 17 avril 1855, pour une machine continue à filer la laine;

Au sieur Woocker (M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 18 avril 1855, pour un appareil à brûler le café;

Au sieur Duvoir (N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 avril 1855, pour un système de machine à vapeur à deux cylindres, agissant à simple effet avec une distribution unique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 mars 1855;

Au sieur Duvoir (N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 avril 1855, pour un système perfectionné de turbine à réaction dite à triple effet, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 juin 1854;

Au sieur Claus (F.-E.-J.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 17 avril 1855, pour un gazogène à cylindres concentriques;

Au sieur Gilbée (W.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 avril 1855, pour des perfec-

tionnements apportés au système de fabrication et d'application de l'engrais liquide, breveté en sa faveur le 28 avril 1853;

Au sieur Spencer (G.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-E.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 avril 1855, pour des perfectionnements dans la couverture extérieure des toitures et des murailles des bâtiments et hangars, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 septembre 1854;

Au sieur Delaporte (A.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 18 avril 1855, pour un système de teinture des fils en chaîne;

Au sieur Duméry (C.-J.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 avril 1855, pour une disposition de sifflet d'alarme pour les générateurs à vapeur, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 janvier 1853;

Au sieur Cellier-Blumenthal (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 avril 1855, pour des perfectionnements dans la préparation des conserves alimentaires, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 avril 1855;

Au sieur Halladay (D.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 avril 1855 pour un régulateur pour moulins à vent, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 avril 1855;

Au sieur Bède (E.), professeur, à Liége, un brevet de perfectionnement à prendre date le 21 avril 1855, pour des modifications apportées à l'appareil à suréchauffer la vapeur, breveté en sa faveur le 12 octobre 1854;

Au sieur Lord (J.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 avril 1855, pour un procédé propre à nettoyer la laine ouvrée;

Au sieur Jobard, à Bruxelles un brevet d'invention, à prendre date le 20 avril 1855, pour des perfectionnements dans l'éclairage au gaz.

Des arrêtés ministériels, en date du 10 mai 1855, accordent :

Au sieur Hiéguet (Ch.-J.), à Montigny-sur-Sambre, un brevet d'invention, à prendre date le 27 avril 1855, pour un système de four à sécher les briques ordinaires et réfractaires, les creusets pour verreries, etc.;

Au sieur Shaw (T.-G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour un système de vidange des tonneaux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 avril 1855;

Au sieur Kershaw (J.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des roues de chemins de fer, brevetés en sa faveur en France pour 15 ans le 17 avril;

Au sieur Lenaour (F.-M.-L.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour une disposition

d'appareils propres au lavage, au pétrissage et au salage du beurre, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 août 1854 ;

Au sieur Beaumont (F.-B.-E.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour des perfectionnements dans les armes à feu, dites revolvers, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 avril 1855 ;

Au sieur Daméron (L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour des perfectionnements dans la construction des voitures, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 avril 1855;

Au sieur Théron (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 20 avril 1855, pour un compteur hydraulique ;

Au sieur Samson (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour un système de vitraux photographiques, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 octobre 1854;

Au sieur de Mulder (J.-B.), à Nivelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 avril 1855, pour des modifications apportées au condensateur à colonne continue, breveté en sa faveur le 22 septembre 1853;

Au sieur Truchelut (J.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour un instrument laveur des planchers, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 juin 1854;

Au sieur Lecour (T.-C.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour un moteur hydraulique appliqué à la navigation, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 octobre 1854;

Au sieur Rioux (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 avril 1855, pour un appareil dit : *calorifère à étuve,* breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 7 juillet 1854;

Au sieur Jackson (T.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication du papier, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 2 mai 1854 ;

Au sieur Carpentier (S.-A.), représenté par le sieur Alexander (L.), à Florenvaux (Namur), un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1855, pour une boucle à levier, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 24 novembre 1854;

Au sieur Bloomer (C.), représenté par le sieur Alexander (L.), à Florenvaux (Namur), un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1855, pour des perfectionnements apportés à la construction des ancres, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 12 novembre 1852 ;

Au sieur Thirion (A.-L.), représenté par le sieur Aerens (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 mars 1855, pour un système de pompe à rouleau conique ;

Au sieur Garnett (Th.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1855, pour des perfectionnements apportés aux régulateurs des machines à vapeur et autres, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 23 septembre 1854 ;

Au sieur Fromont (M.), ingénieur civil à Châtelineau, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 avril 1855, pour des modifications au mode de réduction des minerais de fer, breveté en sa faveur le 11 janvier 1855;

Au sieur Beasley (W.), représenté par le sieur Alexander (L.), à Florenvaux, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des canons du fusil, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 décembre 1852 ;

Au sieur Junks (D.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1855, pour des perfectionnements apportés dans les montres, horloges, chronomètres, etc., brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 9 novembre 1854 ;

Au sieur Krudewig (W.-J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1855, pour un mécanisme servant à séparer à l'instant, de la voiture, les chevaux emportés, breveté en sa faveur en Hollande, pour 5 ans, le 2 mars 1855;

Au sieur Schmitz (J.), représenté par le sieur Neissen (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 avril 1855, pour un procédé propre à faire monter et descendre à volonté les aérostats sans perte de gaz ou de lest, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 janvier 1855 ;

Aux sieurs Charlat (J.-L.) et Destot (E.-E.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 avril 1855, pour des modifications au système de bouchage des flacons d'eaux gazeuses, breveté en faveur du sieur Rigolet, le 19 avril 1855, système dont ils sont les cessionnaires;

Au sieur Warlich (F.-C.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 avril 1855, pour des perfectionnements dans la génération de la vapeur, brevetés en Angleterre, pour 14 ans, le 24 octobre 1854 ;

Au sieur Vivario (J.), fabricant d'armes à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 avril 1855, pour des modifications apportées au levier attenant au canon pour déboîter la capsule aux armes de salon, breveté en sa faveur le 2 novembre 1854 ;

Au sieur Delhaes (J.-J.), à Battice, un brevet d'invention, à prendre date le 26 avril 1855, pour un procédé chimique servant à ôter et à faire disparaître des laines les matières végétales qu'elles renferment ;



Au sieur Crul (D.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 avril 1855, pour des modifications apportées à la machine à fabriquer les mèches de fusées, brevetée en sa faveur le 26 avril 1854;

Au sieur Izouard (A.), fabricant à Cureghem, un brevet d'invention, à prendre date le 23 avril 1855, pour un système de tuiles faîtières qui empêchent l'eau de percer à l'endroit du joint;

Aux sieurs Crapelet (Ch.), et comp., représentés par le sieur Stoclet (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 avril 1855, pour la fabrication de bouchons destinés à fermer les canons de fusils et les goulots de flacons et bouteilles, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 5 avril 1855;

Au sieur Humbrecht (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 avril 1855, pour une machine à égruger le malt, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 juillet 1854;

Au sieur Sécrétant (J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 avril 1855, pour une fabrication d'étuis à lunettes en corne moulée par la pression, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 juillet 1854;

Aux sieurs Lagreze (P.) et Audrieu (A.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 avril 1855, pour une pompe à double effet, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 11 septembre 1854;

Aux sieurs Maignon de Roques (D.), et Ruaux (J.-B.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 avril 1855, pour l'application de certaines roches à la confection des coussinets, brevetée en France pour 15 ans, le 23 avril 1855, en faveur du sieur Ruaud (J.-B.);

Au sieur Demaeyer (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 avril 1855, pour des moyens d'utiliser le déchet du lin à la fabrication du papier et à l'extraction de l'étoupe;

Au sieur Souchier (Ch.-P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 avril 1855, pour un procédé de cuivrage et d'argenture *Salomon*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 avril 1855;

Au sieur Demaeyer (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 avril 1855, pour des moyens d'utiliser le chiendent à la fabrication de l'alcool;

Au sieur Mangeot (H.), arquebusier à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 avril 1855, pour des perfectionnements au système d'armes à mouvement continu, applicable au pistolet *revolver*, breveté en sa faveur, le 5 octobre 1854;

Aux sieurs Fairbairn (P.) et Greenwood (T.), représentés par les sieurs Dixon

et compagnie, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 26 avril 1855, pour des perfectionnements aux machines propres à préparer au filage le coton, la laine, le lin, etc., brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 23 août 1854 ;

Aux sieurs Paquet frères, serruriers à Dinant, un brevet d'invention à prendre date le 27 avril 1855, pour un poêle économique ;

Au sieur Gerner (H.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 avril 1855, pour un appareil polygraphique perfectionné, applicable à l'écriture et au dessin.

Des arrêtés ministériels, en date du 17 mai 1855, accordent :

Au sieur Bouwens (F.-J.), architecte, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 avril 1855, pour des modifications à la machine à vapeur à rotation, brevetée en sa faveur le 22 juillet 1854 ;

Au sieur Vray (V.), machiniste, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 avril 1855, pour une pompe aspirante, destinée aux machines d'exhaure ;

Au sieur Reinheimer (Ch.-E.-G.), fabricant de dentelles, sous la raison de commerce : Sophie Defrenne, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 avril 1855, pour un genre de dentelles ;

Au sieur Salaville (S.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 avril 1855, pour des modifications au système de conservation et d'amélioration des fruits, céréales, etc., breveté en sa faveur le 8 février 1855;

Au sieur Delarocca (N.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 avril 1855, pour la confection de chapeaux photographiques ;

Au sieur Dubois (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 avril 1855, pour une case remplaçant tous les vases condensateurs sans augmentation du nombre de cases à l'appareil Cellier-Blumenthal ;

Au sieur Deville-Thiry (J.-B.-H.), professeur à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 30 avril 1855, pour un bouclier dessiccateur de la vapeur dans les chaudières ;

Au sieur Delvoie (G.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 30 avril 1855, pour un système de machine pour bateau à vapeur ;

Au sieur Carrette (H.), à Néchin, un brevet d'invention, à prendre date le 1er mai 1855, pour un système de matelas élastique ;

Au sieur Chesneaux (F.-A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 avril 1855, pour un système de ressorts à flexion applicable à la traction et au choc des voitures et waggons des chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 novembre 1853 ;

Au sieur Olivier (L.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mai 1855, pour une roue mue par la vapeur, se réglant d'elle-même ;



Au sieur Gessner (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 2 mai 1855, pour des perfectionnements à la machine à lainer, brevetée en sa faveur le 1er mars 1854;

Au sieur Coignet (R.-P.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 mai 1855, pour un procédé servant à remplacer le cuir dans tous les emplois qui demandent de la force, de la souplesse et de l'imperméabilité, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 avril 1855;

Au sieur Baele-Butin (J.), à Ostende, un brevet d'invention, à prendre date le 2 mai 1855, pour des semelles en métal électro-galvanique;

Aux sieurs Mondron, fils (L.) et Vanderstraeten (D.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mai 1855, pour un mode de fabrication de pannes en verre;

Au sieur Jaumotte-Gondry (A.), lampiste, à Dinant, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mai 1855, pour un réservoir avec pompe servant au débit de l'huile;

Au sieur Ransy-Ancion (J.), au Trooz (commune de Forêt), un brevet d'invention, à prendre date le 3 mai 1855, pour un fourneau propre au corroyage et à l'épuration des fers destinés aux canons d'armes à feu;

Aux sieurs Fétu (A.) et Deliége, fabricant, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mai 1855, pour des cardes à lainer les draps;

Au sieur Muller (L.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 mai 1855, pour de nouveaux moyens de communiquer le mouvement de rotation aux broches des machines pour la filature, brevetés en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 7 août 1854;

Aux sieurs Rhodé (M.), et de Parienté (L.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 mai 1855, pour un procédé de fabrication de carton dit : carton-cuir et papier-cuir;

Au sieur Grebel (A.-F.-A.), à Mons, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 mai 1855, pour des modifications au système de roues en fer laminé destinées à rouler ailleurs que sur les voies ferrées, breveté en sa faveur le 23 juin 1855;

Au sieur Grebel (A.-F.-A.), à Mons, un brevet d'importation, à prendre date le 4 mai 1855, pour un système de ponts, poutres, charpentes, fenêtres, portes et autres travaux en fer, fonte, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 mars 1855;

Au sieur Plaquet (F.), à Péronnes-lez-Antoing, un brevet d'invention, à prendre date le 5 mai 1855, pour un appareil servant à remettre à flot les bateaux submergés;

Au sieur Mutel (P.-F.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 4 mai 1855, pour la composition d'une graisse économique;

Au sieur Dormoy (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles,

un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 mai 1855, pour des améliorations apportées à la fabrication des cordonnets en soie mélangée, breveté en sa faveur le 25 janvier 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 24 mai 1855, accordent :

Au sieur Lexhime (A.), serrurier, à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 8 mai 1855, pour une navette perfectionnée;

Au sieur Gérard (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 mai 1855, pour une machine à battre à plan incliné, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 janvier 1855

Au sieur Blot (A.), fabricant de bijoux, représenté par le sieur Biebuyck (H.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 mai 1855, pour un système de fabrication de bagues en or et en argent, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 novembre 1854;

Au sieur Minié (C.-C.-E.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles un brevet d'invention, à prendre date le 7 mai 1855, pour un fusil d'infanterie

Au sieur Persoz (J.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour des procédés de fabrication et d'application de l'acide sulfuirque et des sulfates, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 avril 1855;

Au sieur Pluchart (S.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour des perfectionnements dans l'extraction du sucre de la betterave et autres plantes, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 avril 1855;

Aux sieurs Chollet et comp., représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour une machine propre à couper les racines et autres substances organiques, brevetée en leur faveur en France, pour quinze ans, le 4 mai 1855;

Aux sieurs Laforest fils et Roudeville, représentés par le sieur Biebuyck (H.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour des perfectionnements apportés dans la construction des robinets, brevetés en leur faveur en France, pour quinze ans, le 10 février 1855;

Au sieur Motsch (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour une machine propre à fabriquer les tubes coniques ou cylindriques à recevoir les fils de trame, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 janvier 1855.

Au sieur Pécoul (G.-H.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles un brevet d'importation à prendre date le 7 mai 1855, pour une machine motrice à vapeur d'éther avec injection du liquide générateur dans le cylindre, brevetée en sa faveur en France, pour quinze ans, le 8 mars 1855;

Au sieur Pettitt (Ed.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour des perfectionnements

apportés dans les machines à filer le coton et les autres matières filamenteuses, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 30 novembre 1854 ;

Aux sieurs Wilson (G.-F.) et Payne (G.), représentés par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 mai 1855, pour des perfectionnements dans la distillation des matières grasses et huileuses, brevetés en leur faveur le 14 décembre 1854 ;

Au sieur Burke (F.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 mai 1855, pour des appareils propres à extraire les fibres ligneuses du plantain, de la banane, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 mai 1855 ;

Aux sieurs Leloup (F.) et Izart (P.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 mai 1855, pour un procédé servant à retirer la laine des chiffons ou déchets dans lesquels il se trouve du coton ou du lin, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 23 février 1855 ;

Aux sieurs De Frontin (J.-P.) et Gracie (F.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication du papier et du carton, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 5 décembre 1854 ;

Au sieur Dony (P.-J.), à Seraing, un brevet d'invention, à prendre date le 9 mai 1855, pour un parachute des mines ou arrête-cuffat.

Au sieur Helin (L.-V.), pharmacien, à Bruxelles, un brevet d'invention à prendre date le 10 mai 1855, pour la préparation d'une résine blanche ;

Aux sieurs Ancion (D.-D.) et comp., à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 mai 1855, pour des perfectionnements apportés au pistolet revolver, breveté en leur faveur le 16 novembre 1854;

Au sieur Crul (D.-D.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 mai 1855, pour un perfectionnement à la machine à fabriquer les mèches des fusées, brevetée en sa faveur le 26 avril 1855 ;

Aux sieurs Thonet (J.) et Crahay (P.-J.), armuriers, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 12 mai 1855, pour un système de fusil se chargeant par la culasse.

Des arrêtés ministériels, en date du 31 mai 1855, accordent :

Aux sieurs Edwards (Ch.-J.) et Frasi (F.), représentés par le sieur Stoclet (A.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 mars 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication des boîtes ou coussinets d'essieux, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 6 janvier 1855 ;

Aux sieurs Oudry (L. et A.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 avril 1855, pour une application de l'électro-métallurgie aux travaux de chaudronnerie et de charpentes en fer ou en bois, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 février 1853 ;

Au sieur Antheunis (A.-E.), à Grammont, un brevet d'invention, à prendre date le 21 avril 1855, pour un instrument dit : presse-cadre à allumettes ;

Au sieur Norton (J.-L.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 avril 1855, pour un moyen de purger, nettoyer, séparer et recouvrer la laine ou tissus composés de laine et de coton, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 avril 1855 ;

Au sieur Dubois (D.), constructeur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 mai 1855, pour une *nochère* appliquée au serpentin horizontal et pour l'emploi à deux usages de la chaudière des appareils à esprit ;

Au sieur Brandts (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 mai 1855, pour un appareil moteur à force hydraulique ;

Au sieur Frézard (L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour un système de rotule pour la jonction des tuyaux d'alimentation du tender à la locomotive, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 février 1855 ;

Au sieur de Guarce (Ch.-G.), baron, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 mai 1855, pour un procédé de fabrication du carton et du papier, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 février 1855 ;

Au sieur Massiquot (J.-C.-G.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 mai 1855, pour un système de presses lithographiques, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 juillet 1853 ;

Au sieur Rombaut (J.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 mai 1855, pour un bain de siége à entonnoir ;

Au sieur Duvoir (N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 mai 1855, pour des perfectionnements dans la construction des machines à battre le blé et dans leurs manéges, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 avril 1855 ;

Aux sieurs Van Noorbeeck (E.), et Wallaert (H.), à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 11 mai 1855, pour un séchoir économique.



JUIN 1855. BULLETIN TOME 27.—N° 6.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

APPAREILS FUMIVORES.

NOTICE HISTORIQUE.

(Suite [1].)

PLANCHE 10.

Nous avons promis dans notre précédent article de donner des détails sur les appareils fumivores, mais il serait trop long et trop fastidieux d'indiquer les dispositions particulières de chacun des brevets qui ont été pris, et dont la nomenclature se trouve page 92 et 93 du vol. IX du *Génie industriel.* Nous avons donc fait un premier choix parmi les appareils essayés, tant en France qu'en Angleterre.

FOYERS A FLAMME RENVERSÉE, DE M. DALESNE. — Ces foyers ne s'emploient que pour la tourbe et le bois, parce que des grilles seraient nécessaires à la combustion des autres combustibles, et qu'elles seraient trop promptement détruites.

Dans ce genre de foyer, le bois est engagé dans une sorte de trémie garnie de plaques de tôle ou de fonte, et située à l'avant de la chaudière; cette trémie fait une courbe et le bois descend par son propre poids jusqu'au foyer établi comme une sole de four.

[1] Voyez *Bulletin*, livraison de mars 1855, pag. 124.

Le bois brûle sans laisser de cendres, la suie et les cendres étant emportées dans les carneaux disposés de façon à pouvoir se nettoyer facilement.

Ce système a été modifié pour la houille, que l'on brûle dans des foyers de poterie commune : la grille dans ce cas est inclinée sous un angle très-fort, et le combustible est projeté d'en haut par une porte que l'on peut tenir plus ou moins ouverte, à volonté.

En fait, le combustible se trouve sur une sole appuyée contre sa grille comme contre un mur et recevant l'air par en haut et par les interstices de la grille, que l'on peut aussi munir d'une porte s'ouvrant ou s'entr'ouvrant à volonté.

Foyer a réverbère. — On a aussi essayé des foyers à réverbère, mais le foyer se trouvant à une très-haute température, il se produit une décomposition rapide des combustibles, tels que le bois, la tourbe et les houilles grasses, et par conséquent beaucoup plus de fumée que dans les foyers ordinaires; nous sommes donc loin de recommander cette prétendue disposition fumivore.

Appareil Collier. — Le système imaginé par M. *Collier* a été expérimenté à différentes reprises et a été employé avec succès, surtout en Angleterre. Le mécanisme se trouve disposé à la face antérieure du fourneau; une trémie A, *fig.* 1 et 2, *pl.* 10, contient la houille et la débite continûment. Deux cylindres broyeurs cannelés, B B', horizontaux, reçoivent cette houille et la distribuent sur deux projecteurs circulaires contigus *e* placés dans le même plan horizontal et tournant en sens inverse pour concourir au même effet.

La houille, à mesure qu'elle descend par la trémie, est réduite, partie en petits éclats, partie en poussier par les broyeurs; ainsi préparée, elle tombe sur les projecteurs dans l'espace compris entre leurs deux axes, et se trouve continuellement lancée par eux sur le foyer incandescent.

La forme des projecteurs est celle d'une roue composée d'une coquille conique droite et de six palettes trapézoïdales verticales, implantées autour de la coquille. Leur vitesse est de près de 200 tours à la minute, et l'on conçoit qu'à leur effet principal se joint un léger effet de ventilation.

On règle le débit du combustible au moyen d'une vis de rappel.

Tout le système est en fer et se trouve établi sur une grande et forte plaque de métal qui est montée sur des roulettes, ce qui permet de faire servir l'appareil alternativement pour deux chaudières.

Les propulseurs *e* sont montés sur les arbres verticaux *dd'* qui leur donnent le mouvement de rotation nécessaire.

L'arbre *d'* porte une vis sans fin qui transmet le mouvement de rotation à une roue *o ;* celle-ci est montée sur un axe porteur d'une deuxième vis sans fin et fait tourner une autre roue *f* fixée à l'axe du cylindre B : par cette disposition, elle produit le mouvement des cylindres B et B'.

L'avantage de cet appareil est d'être indépendant de la chaudière; son auteur prétend en outre que, par suite de son application aux chaudières, on obtient un chauffage parfaitement régulier et une fumée comparable à celle des foyers au bois, que de plus on économise près de 1/10e de combustible, et que le travail moteur employé est très-faible.

M. *Péclet*, dans son *Traité de la chaleur*, signale un appareil analogue construit par *Oldham*.

La grille est animée d'un mouvement oscillatoire, mais l'alimentation n'a pas lieu d'une manière continue; le combustible fourni par la trémie tombe sur une plaque horizontale qui, à certains moments, se relève brusquement et verse sur le foyer le combustible dont elle est chargée.

La complication des dispositions de l'ingénieux appareil de M. *Collier* est la seule cause de son emploi restreint dans la pratique habituelle.

M. *Payen*, dans son usine de *Grenelle*, avait, pour atteindre le même but, employé le moyen suivant qui se caractérise par sa simplicité, et qui, d'après M. *Péclet*, a marché très-convenablement sans laisser dégager aucune fumée appréciable.

Ce système est composé d'une trémie placée au-dessus du foyer et divisée en trois compartiments. La houille qui remplit la trémie ne peut pénétrer dans le foyer qu'en passant entre les cannelures d'un cylindre (il y en a deux, trois ou quatre, suivant la grandeur du foyer). En effet, chacun des cylindres est mû par une vis sans fin extérieure, commandée par la machine à vapeur, et ne peut fonctionner que dans un espace laissant un fort petit jeu pour le passage du charbon.

Ce jeu peut être augmenté ou diminué à l'aide d'un loquet régulateur qui glisse le long de la paroi de la trémie.

On peut changer facilement la poulie qui commande la vis sans fin, de telle sorte que l'on possède ainsi (avec les loquets régulateurs) deux moyens de modérer ou d'activer l'alimentation continue du charbon.

Dans l'appareil établi chez M. *Payen*, les cylindres dentés étaient au nombre de trois, faisaient 45 tours à la minute et versaient 15 kilogrammes de houille à l'heure sur le foyer; la machine à vapeur de *Hall* était destinée à six chevaux.

Appareil Lefroy. — M. *Lefroy* avait aussi imaginé une disposition de foyer pour les rendre fumivores, disposition qui a été établie autrefois dans plusieurs usines. Son appareil se compose d'un petit corps de bâtisse placé en avant du fourneau qui renferme la grille et d'un appareil placé au-dessus qui permet de jeter sur la grille un volume déterminé de combustible à des intervalles aussi déterminés, sans établir de communication entre l'intérieur et l'extérieur; au delà de la grille se trouvent quatre ouvertures longues, étroites, percées dans les faces latérales du foyer, dans la voûte et dans la maçonnerie, qui se trouve

au delà de la grille; elles sont ordinairement fermées, mais elles s'ouvrent simultanément par un mécanisme très-simple après chaque chargement.

Les remous et les tourbillonnements qu'éprouve la fumée par ces courants d'air qui arrivent de différents côtés et dans un espace porté à une très-haute température, produisent une combustion complète de la fumée.

On a complétement renoncé à ce système, parce que l'effet utile du combustible était diminué par suite de la trop grande quantité d'air introduite dans le foyer à chaque charge, ensuite parce que les chaudières étaient facilement brûlées dans le voisinage du foyer.

Quant aux barreaux de grilles à courant d'air sur leur surface, nous estimons qu'il est préférable d'adopter des barreaux minces isolés et très-rapprochés, de manière à multiplier les surfaces de contact et d'air.

Appareil Bayliss. — *Patente anglaise du* 16 *avril* 1853.

Cet inventeur s'est proposé d'obtenir une parfaite combustion des gaz pour éviter la fumée et économiser le combustible, et de retenir à l'intérieur du fourneau une grande quantité de la chaleur qui actuellement passe sans effet utile dans la cheminée.

Il dispose au-dessous de l'autel une chambre à air *a*, *fig.* 3, formée par deux plaques en fonte *b c* parallèles à la porte du fourneau.

La première plaque est munie d'une porte *d* pour régler l'admission d'air dans la chambre *a*, au moyen d'une tirette *e*.

La partie supérieure de la plaque de fonte *b* supporte à gauche les barreaux de grille *h* et à droite les porte-barres *h'*; la partie supérieure de l'autre plaque *c* est une plaque dormante s'étendant en travers du fourneau pour empêcher l'air de la chambre *a* de s'échapper dans les carneaux avant de s'être mélangé avec les gaz.

Les porte-barres *h'* s'étendent sur toute la longueur, d'une extrémité à l'autre de la chambre, et sont maintenus dans leur position par une simple coulisse.

g désigne une série de montants mélangeurs et reteneurs de chaleur formés de barres solides de toutes formes convenables et séparés par des espaces *i* sous la forme d'une espèce de quinconce donnant un passage aux produits de la combustion tout en les faisant séjourner.

L'air introduit par le registre *d* dans la chambre *a*, passe à travers les interstices des porte-barres *h'* et pénètre dans le quinconce, fortement échauffé pour s'y mélanger avec la fumée et les gaz, et les brûler.

Système Galloway. — *Patente anglaise du* 22 *avril* 1854.

Dans cet appareil, *fig.* 4, l'air, pris sur le devant du fourneau, est introduit vers l'autel *a* par un ou plusieurs conduits *b*. Une tirette *e*, à la portée du



chauffeur, permet l'ouverture ou la fermeture d'un registre *d*, suivant qu'il est utile d'introduire ou d'intercepter l'air.

Cet air additionnel, en débouchant derrière l'autel par l'orifice du registre, vient se mêler avec la fumée et les gaz pour les brûler.

APPAREIL WOODCOCK. — *Patente anglaise.*

Ce système, au sujet duquel une longue polémique est pendante en Angleterre, fonctionne à la brasserie de MM. *Mox* et Ce, à Londres. Il est représenté en sections longitudinale et transversale, *fig.* 5 et 6; *a* est le fourneau, *bb* sont les tubes qui conduisent l'air du devant du fourneau dans la chambre *c* derrière l'autel.

L'autel est formé d'une plaque en fonte *d* percée d'une ouverture *e*; c'est par cette ouverture que les gaz et la fumée sont forcés de passer avant de s'échapper dans le carneau.

Sur le derrière de l'autel est établi un obstacle *f*, dont l'objet est de projeter la flamme en contre-bas pour mêler plus intimement les gaz et la fumée avec l'air d'appel des tuyaux *b*.

Une autre projection *i* existe en avant de l'autel et descend à la hauteur de l'ouverture *e*.

Au-dessous de la grille sont disposées deux séries de plaques inclinées *m n*, l'une au-dessus de l'autre; leur effet est d'empêcher le trop grand rayonnement de la chaleur du fourneau dans le cendrier, et de maintenir ce dernier à une température assez basse pour assurer l'introduction de l'air à travers la grille d'une densité autant que possible égale à celle de l'atmosphère environnante.

APPAREIL PARKER. — *Patente anglaise du* 13 *avril* 1854.

Ce système consiste en un appareil qui s'adapte au fond de la grille, vers l'autel de tout fourneau existant, pour ne pas changer la construction.

C'est une simple chambre à air, ouverte à sa base et perforée de trous à son sommet; ses dimensions sont celles du fourneau même, sa forme est celle de la chaudière; l'application de cette boîte est indiquée dans la section *fig.* 7.

La boîte *a* est placée au fond de la grille contre la plaque *b* adossée à l'autel.

L'air qui passe sous la grille s'échauffe en circulant à l'intérieur de la boîte *a*, garnie d'obstacles *c*; il sort alors par les ouvertures *d*, ménagées à la partie supérieure de cette boîte, et vient compléter la combustion de la fumée et des gaz.

M. *Leplay*, dans la méthode nouvelle (Annales du fer), signale un appareil d'un genre particulier, consistant en une série de plaques ou de barreaux étagés, remplaçant la grille et permettant l'introduction de l'air par ces espaces;

la houille d'alimentation descend d'étage en étage vers l'autel, se transformant de plus en plus en coke.

Nous reviendrons sur ce système dans le cas où les expériences que l'on fait en ce moment donneraient les résultats que beaucoup d'ingénieurs en attendent.

Dans ces derniers temps, de nouvelles dispositions ont été brevetées en France par MM. *Bataille, Decoster, Jean*, etc.

Le système *Bataille* suppose deux foyers pour chaque chaudière; la charge des foyers a lieu alternativement.

L'ouverture alternative des portes détermine, par un mouvement automate de leviers, la fermeture d'un registre dans le carneau correspondant, dans le but d'empêcher le vif courant d'air qui se produit d'ordinaire et qui chasse violemment la fumée non brûlée.

Un petit foyer additionnel alimenté de coke surmonte les deux premiers pour brûler dans le carneau supérieur la fumée et les gaz à leur dernier passage.

Le système *Decoster* consiste dans un tiroir d'alimentation disposé sur la porte elle-même; un piston, que l'on manœuvre à coulisse, chasse le combustible sur la grille sans que l'on soit obligé d'ouvrir la porte.

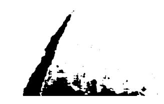
Quatre vis placées sous les supports des grilles permettent de relever ou d'abaisser le foyer, et par conséquent de varier la couche de combustible, suivant que l'on emploie diverses qualités de houille, du bois, de la tourbe, etc.

On observe dans le système *Jean* une série de dispositions destinées à être employées simultanément ou isolément pour rendre le fourneau fumivore; en voici l'exposé énumératif:

1° Alimentation périodique continue du combustible au moyen d'un projecteur répartisseur mécanique à action intermittente; ainsi sur le devant du fourneau est adossée une enveloppe métallique surmontée d'une trémie; à l'intérieur de cette enveloppe est placé un cylindre distributeur qui présente à chaque rotation une échancrure devant l'orifice de la trémie; ce cylindre reçoit ainsi une charge de combustible qu'il déverse à sa partie inférieure dans une espèce d'auge qui débouche dans le foyer.

Or, à l'intérieur de l'auge est disposé un projecteur qui lance périodiquement le combustible sur la grille.

2° La séparation du foyer en deux parties par une cloison verticale qui s'étend de l'autel jusqu'aux deux tiers de la longueur de la grille, en laissant sur l'avant une communication entre les deux compartiments; au fond de chacun de ces derniers vers l'autel, est disposée une trappe qui se relève ou s'abat par une tirette à la disposition du chauffeur. Il résulte de cette disposition que le chargement de chaque compartiment est alternatif et que la fumée



de l'un se brûle en passant forcément dans l'autre, par la fermeture de la trappe correspondante.

3° L'établissement dans toute la hauteur de l'évidement, en tête des carneaux, près de l'autel, d'une ou de plusieurs séries successives de tuyaux en terre cuite, à travers lesquels passent et brûlent les gaz et la fumée qui s'élèvent de la grille.

Chaque série de tuyaux est séparée de la suivante par une chambre *f*, dans laquelle se produit un remous favorable à l'absorption de la fumée.

4° La disposition dans le prolongement du fourneau d'un carneau hydraulique souterrain qui remplit les conditions suivantes :

L'échauffement de l'eau d'alimentation ; la condensation de la fumée; l'absorption des gaz délétères et le filtrage des eaux de condensation.

La vapeur d'échappement de la machine circule dans un double tuyau pour réchauffer l'eau d'alimentation que la pompe refoule; elle débouche ensuite dans le carneau hydraulique et s'échappe par la cheminée en favorisant le tirage.

L'eau résultant de la condensation circule dans le carneau hydraulique et condense la fumée qui se dirige vers la cheminée ; un agitateur est disposé à l'intérieur du carneau pour effleurer la nappe d'eau de ses ailes et projeter cette eau en pluie très-divisée. Cette action complète la condensation de la fumée, et la dépouille en même temps de ses parties délétères.

De ce premier examen l'on peut déjà déduire des conclusions. En effet, l'on voit que le problème est loin d'être insoluble et que l'on a pu obtenir l'absorption de la fumée au moyen d'appareils de forme, de nature et de systèmes divers.

Cependant la plupart de ces appareils présentent des inconvénients que l'on sent vivement dans la pratique.

Les uns exigent trop de soin de la part du chauffeur, les autres des dispositions trop compliquées; d'autres encore appellent dans le foyer un grand excès d'air et font perdre, par l'abaissement de la température de l'air brûlé, l'avantage qui devrait résulter de la combustion complète de la fumée.

Ainsi le problème, quoique résolu, semble encore insoluble parce qu'il entraîne des frais ou des soins trop minutieux. Nous continuerons donc nos recherches afin de signaler successivement à nos lecteurs les moyens définitivement employés ou proposés pour vaincre industriellement et économiquement cette difficulté.

Ch. Armengaud *jeune*.
(*Génie industriel.*)

SUR UNE MACHINE A ÉLEVER LA HOUILLE DANS LES MINES.

Il s'agit d'une machine à vapeur construite récemment par MM. *W. Fairbairn* et fils pour élever la houille d'un puits de mine situé à Bunkenfield et de 700 yards (640 mètres) de profondeur.

Ce puits, à raison de sa grande profondeur, présente une circonstance particulière relativement aux mines environnantes. Situé au niveau le plus bas, il reçoit toutes les eaux de ces mines par voie de drainage et est chargé, par conséquent, d'évacuer toutes celles des ouvrages supérieurs ou situés à un niveau plus élevé. Il fallait donc une puissante machine pour pomper ces eaux et les élever à la surface.

La machine à vapeur qui remonte les bennes est construite sur le principe de l'action directe.

Le puits d'extraction a 3^m,66 de diamètre; il est cuvelé en pierre jusqu'à une profondeur d'environ 36 mètres à partir du sommet, et plus bas jusqu'à la profondeur de 184 mètres, avec du bois de chêne; à partir de ce point, on l'a rendu étanche à travers des couches de sable et de roche poreuse par un cuvelage en métal jusqu'à la profondeur de 227 mètres; le reste jusqu'au fond est cuvelé en brique ou en pierre, excepté dans les parties où les parois sont d'une roche assez résistante pour se soutenir elle-même.

Ce puits est divisé en trois compartiments dont l'un, qui peut être à peu près le cinquième de l'aire totale, est consacré aux pompes. Il y a cinq systèmes de ces pompes, quatre avec pistons pleins de 0^m,38 de diamètre, et variant en longueur de 366 à 380 mètres chacun, et un cinquième à pompe aspirante de 0^m,30 de diamètre.

Les autres compartiments forment un vaste espace pour les guides et les berceaux, dont chacun contient quatre bennes l'une sur l'autre, état sous lequel on enlève le tout d'un seul coup du fond du puits à la surface. Chaque benne porte quatre roues disposées pour circuler sur des chemins de fer, l'un au fond, et l'autre à la surface, et aussitôt qu'elle arrive au sommet ou touche le fond on la change contre une vide ou réciproquement, et le tout redescend ou s'élève.

Le cylindre de la machine a 1^m,524 de diamètre et une course de 2,438; il est placé sur un piédestal en fonte, boulonné solidement sur une plate-forme en maçonnerie, reposant elle-même sur quatre solives en fer qui règnent sur toute la largeur de la cage de la machine et encastrées de part et d'autre

dans les murs qui ont 1^{m},20 au pied, 1 mètre dans le haut et s'élèvent à une hauteur de 15 mètres au-dessus des fondations.

Tout le poids reposant sur les solives en fer, on voit qu'on a obtenu ainsi un degré de solidité, pour les fondations, qu'il eût été impossible d'atteindre si ce n'est avec de très-grandes dépenses en maçonnerie.

A partir des fondations jusqu'à l'entablement qui soutient l'arbre à manivelle et deux tambours sur la périphérie desquels s'enroulent les cordes en fil de fer, s'élèvent quatre colonnes massives en fonte, à distance égale du cylindre, solidement boulonnées sur les fondations et dans l'entablement, de manière à constituer un tout solide et compacte qui, en se mariant avec le poids des murs de la cage de la machine, donne à la masse une solidité plus que suffisante pour résister à l'action alternative de la machine, sous une pression de beaucoup supérieure à deux atmosphères.

Dans ces sortes de machines, où l'action se transmet directement de la tige de piston à la manivelle, il arrive souvent que le poids prépondérant de la bielle, de la manivelle et du piston, occasionne une grande irrégularité dans le mouvement; pour remédier à ce défaut, on a souvent établi des poids compensateurs ou équilibreurs sur le volant ou dans quelque autre point de la machine, afin de rétablir l'uniformité du mouvement. Dans la machine actuelle, ces additions ne sont pas nécessaires, et on a balancé la différence de poids entre la course ascendante et celle descendante par la course en élévation de la pompe à air. On satisfait ainsi à la double condition d'épuiser le condensateur et de former des guides pour le mouvement vertical direct du piston. Dans cette opération, non-seulement on produit un mouvement direct parfait, mais les parties se trouvent, en outre, tellement équilibrées, qu'elles permettent au mécanicien de lever ou d'abaisser un poids léger ou pesant avec une exactitude extraordinaire; et, en effet, telle est la précision du mouvement, que les fonceurs du puits se sont servis de la machine elle-même pour descendre, lever et amener en place les pierres employées au cuvelage des parois du puits.

Le travail de la machine à vapeur s'accomplit au moyen d'excentriques calés sur un arbre qui s'étend de la manivelle au mur opposé. Ces excentriques transmettent le mouvement à la tige qui fait fonctionner les soupapes et, en agissant sur le levier, permet au mécanicien de régler à volonté la vitesse ou de renverser le mouvement. Toutes ces soupapes sont à double étage et établies sur le principe dit d'équilibre. Il en résulte qu'on peut les faire fonctionner sous telle pression qu'on désire sans introduire un plus grand effort dans la manœuvre de la machine.

Pour élever la houille dans le puits, on se sert de câbles plats en fil de fer. Ces câbles sont d'un poids de deux à trois tonnes chacun, indépendamment du

berceau et des bennes. Ces bennes contiennent quatre quintaux métriques de houille, en tout seize quintaux, qui est la charge qu'il s'agit d'élever du fond du puits à la surface en une minute, ce qui donne une vitesse de plus de 10 mètres par seconde. La force exercée par la machine est à peu près de 220 chevaux, indépendamment du frottement et de l'immense prépondérance de la corde, qui doit être surmontée au départ du fond du puits. Cet effet est, jusqu'à un certain point, égalisé par une chaîne d'équilibre qui se déroule sur le tambour, dans le puits, derrière la corde, jusqu'à ce que les berceaux se rencontrent. Alors on renverse le mouvement de cette chaîne, qui recommence à s'enrouler sur le tambour à mesure que la corde descendante commence à prédominer sur celle ascendante.

En tenant compte de toutes ces conditions, on trouve que la machine, quand elle marche régulièrement, développe une force qui varie entre 400 et 450 chevaux-vapeur. (*France industrielle.*)

SUR L'ARÉAGE DES NAVIRES A VOILES,

PAR M. GASSIER.

Depuis longtemps les puits d'aération pour les mines et les tubes aérifères qu'on trouve dans divers établissements auraient dû suggérer l'idée de l'application de ces derniers à la marine. C'est donc l'établissement des tubes aérifères que je propose.

Deux tubes, l'un à air descendant et l'autre à air ascendant, sont indispensables pour le mode d'aérage que j'ai en vue. Ces tubes en bois, tôle ou cuivre, devraient avoir 50 centimètres de côté : l'un partirait de la carlingue, dont il serait séparé par un espace de 15 à 20 centimètres, se rendrait sous la cuisine ; là une plaque de tôle, qu'on placerait à la partie postérieure de celle-ci, en laissant un intervalle de 12 à 15 centimètres, empêcherait l'air ambiant de se mêler à celui qui monterait de la cale, et le tube se continuant au-dessus, conduirait l'air sur le pont et le chasserait au dehors. L'air renfermé entre la plaque et la cuisine serait forcément dilaté par la chaleur rayonnante (chaleur très-incommode pour les personnes qui couchent près de la cuisine), ce qui donnerait à l'air une assez grande vitesse ; le courant une fois établi ne s'arrêterait plus, à cause de la différence de température qui est toujours plus élevée à l'intérieur du navire qu'au dehors.

En partant des données généralement admises sur la vitesse des courants,



un tube de 50 centimètres de côté chasserait au dehors 43,200 mètres cubes d'air dans les vingt-quatre heures. Personne ne révoquera en doute que ce ne soit là une puissante ventilation. Un vaisseau, avec son matériel, jaugeant, par supposition, 2,000 cubes d'air, aurait celui-ci renouvelé vingt et une fois et demie dans les vingt-quatre heures; par conséquent, l'air d'un plus petit navire serait renouvelé bien plus souvent encore. Il y a tout lieu de croire qu'une aussi puissante aération serait aussi un grand moyen de conservation pour les navires eux-mêmes.

A bord des navires de guerre, la cale est presque toujours ouverte, moins par les besoins du service que pour le renouvellement de l'air : cela donne lieu à de fréquents accidents. Avec les tubes aérifères, il y aurait avantage à la laisser toujours fermée, hors les besoins du service, bien entendu; la cale pourrait alors être comparée à une mine en exploitation avec ses deux points d'aérage, où l'air se renouvelle constamment. (*Moniteur industriel.*)

NOTICE SUR LES VERRES FENDUS

Présentés à la Société d'Encouragement et à celle des inventeurs, par M. JOBARD, directeur du Musée de l'industrie [1].

L'idée de pratiquer une fêlure longitudinale dans les cheminées de verre employées à l'éclairage n'est pas nouvelle; les physiciens ont toujours compris que l'échauffement partiel et les brusques changements de température étaient les principales causes du bris si fréquent des verres de lampe, et ils avaient recommandé de leur donner un coup de diamant vers le bas, dans le but de déterminer la direction de la fente qui pourrait survenir.

Des essais nombreux ayant démontré l'incertitude de ce procédé, j'ai cherché à obtenir la complète solution de continuité pour éviter les effets d'une dilatation inégale; en un mot j'ai pensé que les verres cassés ne se casseraient plus.

Je crois utile de rappeler ou d'indiquer plusieurs procédés qui peuvent trouver leur application en certains cas, ou se combiner entre eux selon les besoins.

1° Le moyen par addition de calorique employé pour fendre les manchons destinés aux verres à vitres, lequel consiste à promener dans l'intérieur de ces grands cylindres une barrette de fer rougie à blanc; mais ce procédé laisse

[1] Les verres fendus figurent à l'exposition avec les autres inventions de M. *Jobard* sur l'éclairage hydraulique et la musique.

des taches de rouille ineffaçables, et n'est pas applicable aux petits tubes de diamètres variables.

2° Par soustraction de calorique, en posant le verre encore rouge sur un cylindre de fer froid; mais des cheminées fendues de la sorte aux verreries d'Herbatte m'ont donné 55 p. c. de perte.

La chose a mieux réussi en enfilant les tubes chauds sur une tringle de fer froid, ou vice-versâ; mais le meilleur succès a été obtenu avec une sorte de peigne à dents de fer, mobiles entre deux règles plates, qui épousent toutes les ondulations du verre.

3° Par le charbon chimique de *Berzélius;* ce procédé est trop lent et nullement manufacturier, bien qu'il coure les rues, comme on le sait.

4° Par le diamant, mais outre qu'il est fort difficile de le faire mordre sans égrisage, il devient impossible de séparer les deux parties quand le tube est épais et de petit diamètre.

5° En recouvrant le verre d'une couche de barbotine assez épaisse; quand elle est sèche on découvre avec une pointe les lignes selon lesquelles on veut que la fente s'opère et l'on applique le verre sur un bain de plomb fondu avec lequel les parties découvertes entrent en contact immédiat et produisent les fêlures désirées.

6° Par l'incandescence d'un fil imprégné d'une substance vivement inflammable; mais cet artifice, vrai en théorie, réussit rarement en pratique.

7° Par le persil ou l'ail écrasés sur une fente pratiquée dans une feuille de cuivre mince; ce procédé inexplicable reste encore à vérifier.

8° Par l'application d'un fil de platine tenu au rouge-cerise à l'aide d'un courant produit par une forte batterie.

9° Par le frottement continu du bois ou d'une ficelle sur une ligne donnée.

10° Par le déchirement opéré à l'aide d'une vis qui dilate un élargissoir introduit dans la cheminée, la fente étant déterminée par un léger coup de lime ou de diamant, ou enfin, par la combinaison de plusieurs de ces moyens, employés selon les circontances.

On voit que rien n'a été négligé pour faire passer cette théorie du laboratoire dans la manufacture. Les *verres préfendus*, ou plutôt fêlés, sont maintenant acquis au commerce; une commande de 40,000 cheminées solaires a été faite en Belgique pour une maison de la Havane; la société *Beudot* et Ce, faubourg Saint-Denis, 103, en fend 1,500 par jour pour tous les pays, sans autre déchet qu'un ou deux par 1,000, quelles que soient la forme et l'épaisseur des verres, comme on peut s'en convaincre en examinant les spécimens déposés sur le bureau, et dont la fente est à peine visible.

Le nettoyage s'exécute sans aucun risque, à l'aide d'un goupillon composé de rondelles de peau, en soutenant le verre dans la main gauche.

L'emploi des verres anté-fendus diminuera certainement la casse des neuf-dixièmes, et préviendra beaucoup d'accidents produits par la chute des débris, surtout dans les lustres de théâtre. (*Moniteur industriel.*)

PROCÉDÉ DE JENNINGS POUR AMÉLIORER LA QUALITÉ DES LINS.

(Traduit du *The Dublin Monthly Journal of industrial progress.*)

La plupart des procédés patentés depuis quelques années, en Angleterre, pour le travail du lin, peuvent être rangés dans la catégorie de ceux qui exigent que les opérations pour débarrasser la fibre des matières étrangères qui l'enveloppent, commencent sur la paille de lin même, le manufacturier étant toutefois obligé de procéder à ces opérations dans le voisinage du lieu où a végété la matière, afin d'éviter les frais de transport qui ne laissent pas d'être une dépense assez considérable pour un article qui généralement est d'un prix peu élevé.

Plusieurs de ces procédés donnent une fibre tout à fait supérieure, mais une immense quantité de fibres de qualité inférieure, et même, on peut dire la partie principale de la consommation de l'Irlande provient de pays où ces procédés perfectionnés pour la préparation de la fibre ne deviendront pas usuels pendant bien des années encore. En conséquence, tout procédé qui nous permettrait d'améliorer la qualité de ces fibres, telles qu'elles arrivent sur le marché, aurait sans aucun doute une très-grande importance pour le commerce des lins. Maintenant nous dirons que le procédé pour lequel M. *F.-M. Jennings*, de Cork, a pris récemment une patente, est précisément applicable à la fibre qui arrive sur le marché de Belfast, ou telle qu'elle provient de la Russie, de la Hollande, de la Belgique, de la France, etc., de façon que toutes les localités où il existe des moyens de broyage pour le lin et où l'on peut se procurer les eaux suffisantes, est un lieu propice pour commencer le travail du lin, et que, pour les fabriques de toiles, au lieu de commencer ce travail avec une matière qui ne vaut pas 100 fr. la tonne, on pourra commencer avec des matériaux qui valent de 750 à 1,000 fr. la tonne et même plus et dont l'abondance peut ne pas avoir de limites.

Le procédé en question est fort simple et consiste à imprégner le lin avec une petite quantité d'huile, soit 30 grammes environ par kilogramme de lin; on y parvient en faisant bouillir le lin dans une lessive alcaline des savonniers lavant à l'eau, puis faisant bouillir dans une eau légèrement acidulée, objet

pour lequel l'acide acétique paraît être le plus convenable, attendu qu'il n'exerce aucun effet nuisible sur la fibre végétale. Cet acide décompose le savon et laisse dans la fibre la matière grasse qui le constituait ou peut-être un mélange d'un savon acide et d'une petite portion d'huile libre. C'est cette huile qui pénètre dans toutes les parties de la fibre. Après ce traitement, le lin qui est lavé est devenu doux, soyeux, et sa qualité pour la filature est considérablement améliorée, sans affaiblir en rien la fibre et en lui donnant ce qu'on appelle de la nature dans le commerce. Cette amélioration dans la qualité peut être évaluée de 200 à 250 fr. la tonne, elle est facile à réaliser et double ainsi la valeur commerciale de la matière.

Le lin, soumis à ce traitement, éprouve une légère perte de poids qui varie suivant le degré auquel on applique ce procédé; mais cette perte est plus que compensée par l'augmentation de valeur, sans parler de plusieurs autres avantages parmi lesquels nous citerons les suivants : 1° une plus grande facilité pour blanchir, parce qu'il n'est pas de fibre qui ne soit aisément et promptement accessible à la solution de savon qui ne se trouve ainsi détergée et purgée; 2° une perte de poids moindre au blanchiment, les travaux secondaires de cette opération, le battage, par exemple, étant aussi beaucoup diminués; 3° une perte également moindre dans le travail de la filature. Mais mettant de côté ces avantages, qui ne laissent pas toutefois d'avoir une haute importance pour ceux qui exercent les industries de la filature et du blanchiment, l'accroisement dans la valeur vénale suffit pour recommander ce procédé à tous ceux qui s'occupent du travail du lin. La lettre suivante de MM. *Marshall,* les grands filateurs de lin de Leeds, à la société pour le perfectionnement de la culture du lin en Irlande, fournira, du reste, des détails intéressants sur cette augmentation de valeur.

Leeds, 22 janvier 1854.

Nous avons mis à votre adresse un petit paquet d'échantillons de lin que M. *Jennings* nous a priés de vous remettre, afin que les filateurs de Belfast puissent voir les résultats de son procédé sur différentes qualités de lin. Les frais sont peu élevés, mais l'amélioration dans la qualité est considérable et la force paraît rester intacte.

Échantillons de lin traité par le procédé *Jennings.* Cinq poignées avant le procédé et cinq poignées après avoir été soumis au procédé.

Lin de Hollande, qualité $\frac{1}{V}$ avant le traitement.

Id. id. $\frac{1}{IV}$ après le traitement

Perte de poids par le traitement, 8.84 p. c.



Lin de Hollande, qualité $\frac{2}{V}$ avant le traitement.

Id. id. $\frac{2}{IV}$ après le traitement.

Perte de poids par le traitement, 8.50 p. c.

Lin d'Irlande, qualité $\frac{2}{V}$ avant le traitement.

Id. id. $\frac{2}{IV}$ après le traitement.

Perte de poids par le traitement, 1.15 p. c.

Lin d'Irlande, qualité IX avant le traitement.
Id. id. VII après le traitement.

Perte de poids par le traitement, 1.15 p. c.

Nous avons traité ci-dessus une quantité assez notable des lins de Hollande, et nous avons trouvé que leur valeur vénale s'était augmentée de 275 à 300 fr. La qualité irlandaise $\frac{2}{V}$ a été bonifiée de 275 fr. ainsi que celle IV d'Irlande. Cet accroissement dans la valeur est celui qui a lieu après avoir déduit les pertes dues au traitement, mais non compris les frais de ce traitement, qui est d'environ 10 fr. par quintal métrique. Nous avons essayé la force de ces lins et nous avons trouvé les résultats qui suivent :

	Avant le traitement. kil.	Après le traitement. kil.
$\frac{1}{V}$ de Hollande.	123.82	122.91
$\frac{2}{V}$ d'Irlande.	106.94	107.16
IX d'Irlande.	87.08	97.06

La longueur des poignées que nous avons soumises à l'essai était de 0^{m},50 et le poids 7 gr. 087 ; les résultats ci-dessus sont les moyennes de quatre épreuves sur chaque sorte. Nous avons aussi essayé les fils pour chaîne et pour trame avec le lin traité par ce procédé, et nous avons trouvé que la force était la même que pour la même sorte et les mêmes longueurs de lin non traité.

Signé : A. Marshall.

La fabrique de MM. *Marshall* traite actuellement 11 tonnes de lin par semaine à l'aide de ce procédé, et prend des dispositions pour doubler cette quantité. Elle a travaillé depuis dix-huit mois par ce procédé, temps suffisant pour faire connaître son mérite pratique. Ce mode aura surtout une grande

valeur pour les importateurs ou exportateurs de lin, qui pourront ainsi donner au lin de Hollande la belle couleur jaune d'or bien connue du lin de Courtrai.

Une chose qu'il est bon de mentionner aussi, c'est que, sans altérer en rien la force de la fibre, le chanvre d'Italie soumis à ce procédé ne peut presque pas, après le peignage, être distingué du lin de la plus belle qualité.

Le procédé *Jennings* est l'objet de brevets et patentes dans tous les États du continent où l'on produit le lin et est, du reste, très-digne de l'attention de tous ceux qui se livrent au commerce de cette matière. (*Mon. industr.*)

LA CHAPELLERIE BORDELAISE.

Éclairé enfin sur ses véritables intérêts, Bordeaux se livre chaque jour avec plus de confiance aux entreprises industrielles. C'est dans les progrès incessants de ses usines et de ses manufactures qu'il trouvera le complément de sa fortune vinicole et la plus solide garantie de sa prospérité commerciale.

Un simple arrêté de M. le maire sur les appareils fumivores nous a donné récemment une belle idée du nombre de nos cheminées industrielles; l'administration ayant vu, dans la quantité de gaz qui s'en échappe une cause d'insalubrité publique, s'est vue forcée de prendre contre elles les mêmes mesures préservatrices que celles adoptées à Londres, Manchester, Paris, Rouen, Lyon, etc. C'est de bon augure pour l'avenir de Bordeaux.

Une de ces cheminées, que nous aimons à considérer comme nos plus sûrs paratonnerres sociaux, vient de s'élever sur la route du Bouscat pour une fabrique de chapeaux mécanique.

Nous avons rappelé, l'année dernière, les vieux titres de la chapellerie bordelaise et la brillante réputation dont elle jouit à l'étranger. Les nombreux comptoirs que nos chapeliers entretiennent dans les pays d'outre-mer, et surtout dans l'Amérique du Sud, attestent suffisamment l'importance de leur fabrication. Cette importance va grandir encore dans des proportions considérables.

Il y a quelques années, un de nos concitoyens, M. *Toscan*, jeune chapelier plein d'ardeur et d'intelligence, s'embarqua pour les colonies, travailla avec un infatigable courage, et vit la fortune sourire à ses efforts. Il est revenu ensuite dans sa ville natale, et sa première pensée a été de la doter d'une industrie nouvelle.

Connaissant les frais nombreux dont est grevée l'industrie chapelière, et ayant su apprécier l'utilité de plusieurs machines françaises et américaines, il entreprit de combiner les opérations isolées auxquelles elles étaient appropriées. De l'action d'ensemble à laquelle il est parvenu à les soumettre est née la manufacture du Bouscat.

Avant lui on connaissait bien les batteuses, les bastisseuses et les fouleuses; quelques-unes avaient même fonctionné dans notre ville, mais sans un grand succès. Aujourd'hui, qu'elles sont reliées entre elles et se prêtent un mutuel appui, les résultats sont aussi satisfaisants que possible. L'examen attentif auquel nous nous sommes livré ne nous permet plus de doutes à cet égard.

Voici la description des appareils que nous avons vus fonctionner :

La *batteuse* est une machine destinée à opérer le mélange intime des poils et à les purifier de la poussière et des corps étrangers.

La *bastisseuse* est un aspirateur muni d'une toile sans fin, qui fixe le poil battu et mélangé sur des cônes creux, sorte de carcasses en cuivre que le vent revêt d'un chapeau dans l'espace de cinq minutes.

La *fouleuse* est une machine composée de plusieurs régimes de petits cylindres sur lesquels passe à différentes reprises le chapeau qu'on a fait préalablement dégorger dans des couvertures de laine au sortir de la bastisseuse.

L'établissement de M. *Toscan* compte déjà deux batteuses, trois bastisseuses et deux fouleuses; il peut fournir cent vingt chapeaux par dix heures de travail et produire à plus bas prix, puisqu'il réalise une économie considérable de main-d'œuvre sur les procédés ordinaires. Pour que sa manufacture de chapeaux à la mécanique soit complète, il ne lui manque plus qu'une machine à poncer, et le génie de nos industriels saura bien l'inventer.

En attendant, nous souhaitons de tout cœur que l'industrie si ingénieusement montée par M. *Toscan* prospère, et nous le remercions de l'avoir établie dans nos murs plutôt que d'être allé, comme tant d'autres capitalistes de la province, se fixer à Paris. Les cent mille chapeaux qu'il sera bientôt en état de fabriquer annuellement seront pour Bordeaux une source féconde de travail et de prospérité. Les exportations de notre chapellerie en recevront une plus vive impulsion.

Espérons que la fabrication de M. *Toscan*, pour les chapeaux souples, embrassera bientôt les chapeaux montés; alors nous pourrons défier les Américains et les Anglais sur les marchés étrangers.

Que Bordeaux garde ses capitaux pour parer aux besoins de son commerce, ce sera plus sage que de les exposer sur le grand chemin de la Bourse ; mais qu'il appelle du moins à lui les capitaux de Paris ou d'ailleurs pour multiplier ses usines et ses manufactures. Nous nous réjouissons, quant à nous, toutes les fois qu'il nous est donné d'enregistrer la naissance d'une industrie

quelconque; les nouveau-nés de l'industrie ne sont-ils pas l'espoir et la force de la grande famille commerciale?

Encore une bonne nouvelle industrielle! La fabrication de l'alcool de topinambour va décidément se naturaliser dans le département de la Gironde. Cet esprit d'entreprise et d'association, dont nous avons tant de fois invoqué l'appui, souffle enfin sur Bordeaux.

Nous apprenons à l'instant qu'une grande société est définitivement fondée au capital de 4 millions, sous le nom de l'*Hélianthe*, pour l'alcoolisation du topinambour. Si nous en croyons les renseignements que nous avons recueillis, des plantations faites dans la Gironde, dans les landes et ailleurs, garantiraient déjà un important aliment aux usines d'alcoolisation qui se montent, à partir du mois d'octobre prochain, époque de la récolte.

Par une combinaison des plus ingénieuses, les cultivateurs seraient appelés à prendre leur part des bénéfices de cette nouvelle industrie, sans courir le risque de perdre leurs frais de culture. Il y a un grand avenir de prospérité pour l'agriculture, dans cette alliance que des hommes intelligents lui ménagent en ce moment avec l'industrie.

Nos landes, si longtemps incultes et abandonnées, vont donc se réveiller à la fécondité, sous les efforts combinés de nos administrateurs et de nos industriels. Avec l'alcool du topinambour, nos négociants pourront se passer du Nord, et avec la pulpe et les tourteaux, nos agriculteurs engraisseront un nombreux bétail et amélioreront leurs terres.

Voilà une belle affaire, au triple point de vue des intérêts de l'industrie, de l'agriculture et du commerce; nous souhaitons que les capitaux s'empressent de la vivifier.

C. DE SAULNIERS.
(*France industrielle.*)

NOTE SUR LA FERMENTATION ALCOOLIQUE DU JUS DE BETTERAVES.

Plusieurs manufacturiers-distillateurs se sont occupés des moyens de régulariser la fermentation alcoolique des jus de betteraves et d'éviter les fermentations acétiques, lactiques ou visqueuses, écueil de cette industrie. La plupart, sans doute, n'ont pas fixé leur attention sur un des procédés anciennement connus qui peut réaliser les meilleures conditions d'une bonne fermentation alcoolique.

Ce procédé, consigné dans un brevet en date du 9 novembre 1838, actuellement expiré, est dû à MM. *Watringue, Brongniart* et *Mouroy*. Il consiste à extraire le jus par le mode usuel du râpage et de la pression, puis à le mettre immédiatement dans des cuves, à 25 degrés de chaleur.

Pour une cuve de 15 hectolitres, on ajoute :

1° 1 kil. 50 d'acide sulfurique;
2° 2 50 de levûre de bière pressée;
3° 2 kil. d'une préparation composée de la manière suivante :
16 kil. farine de seigle moulue grossièrement,
9 kil. son de blé de froment,
1 50 beurre non salé,
2 50 savon de Marseille,
1 kil. salpêtre,
20 kil. eau au degré d'ébullition,

ce qui ajoute en matière sèche de cette préparation seulement :

1 kil. 2 pour 1,500 litres de jus, ou 0 kil. 8 pour 1,000 litres.

Pour éviter la fermentation tumultueuse, on emploie le savon vert ou le suif étendu dans les mains, que l'on passe légèrement au-dessus des mousses. Par tous ces moyens employés, la fermentation s'établit aussitôt et se termine en 48 heures.

Après cette description, extraite textuellement du mémoire de l'auteur, celui-ci recommande un appareil distillatoire fonctionnant à la vapeur.

Il indique un mode particulier de rectification qui consiste surtout à mettre deux pots de vinaigre, plus 1/2 litre d'acide sulfurique par fût de 600 litres, et c'est alors que l'on rectifie les produits ou ce mélange, et l'on obtient de l'alcool bon goût.

Plusieurs choses dans ce procédé nous semblent dignes d'intérêt, ce sont :

1° Les proportions d'acide sulfurique d'environ 1 1/2 pour 1000 de jus, dosage suffisant pour donner lieu aux meilleures fermentations;

2° L'addition de plusieurs produits des céréales, notamment de farine brute de seigle et de son de froment.

Cette addition, bien qu'en très-faible quantité, ne doit pas être sans influence favorable sur la reproduction d'une bonne levûre. On sait, en effet, que la meilleure levûre connue est celle qu'obtiennent les brasseurs en livrant à la fermentation le moût extrait des grains moulus. C'est en partie dans les principes immédiats et salins des céréales que la levûre puise les éléments de sa nutrition et de sa reproduction.

Ce fait ne peut paraître douteux quand on se rappelle que la levûre appliquée aux liquides sucrés (de sucre pur ou de mélasse), loin de se reproduire

dans l'acte de la fermentation, se borne à exciter ce mouvement qui produit l'alcool, s'épuise et meurt. C'est donc la nourriture qui, dans ce cas, manque au ferment pour se développer et se reproduire.

A la vérité, les jus de betteraves peuvent subvenir en grande partie à cette nutrition, mais on ne saurait croire qu'une légère addition des principes des céréales ne fût favorable à une meilleure reproduction en se fondant sur les faits bien connus, ci-dessus rappelés.

Il ne serait pas étonnant que cette addition de principes favorables à la végétation de la levûre fût suffisante pour reproduire un ferment plus complet que celui obtenu jusqu'ici, et de nature à éviter la nécessité où se sont trouvés beaucoup de distillateurs, de renouveler leur ferment, en ajoutant de la levûre de bière, deux, trois ou quatre fois durant une campagne.

On remarque, dans la préparation précitée, l'addition de beurre et de savon; ces deux substances ont un effet utile : elles concourent toutes deux à introduire des matières grasses demi-fluides dans le vin; car le savon est décomposé par les acides du liquide en fermentation ; ces corps gras sont d'ailleurs, sans doute, insuffisants quelquefois, et, dans ce cas, on doit en ajouter directement sur la mousse des cuves.

Le rôle du salpêtre est peu important ; mais, comme plusieurs sels antiseptiques, il doit avoir pour effet de reproduire ou de retarder certaines altérations ou fermentations putrides qui seraient fort nuisibles au succès de l'opération.

Toutes ces considérations nous portent à croire que les distillateurs de betteraves auraient intérêt à mettre en pratique le procédé *Watringue, Brongniart* et *Mouroy ;* nous les engageons du moins à en faire l'essai, comparativement avec les moyens que chacun d'eux emploie, bien persuadé qu'ils en retireront de notables avantages.

BONNIN.

(*Moniteur industriel.*)

CONSTRUCTION DE CHAMBRES EN BRIQUES POUR LA CONDENSATION DE L'ACIDE SULFURIQUE,

PAR M. EDMOND LEYLAND. (Patente anglaise du 10 septembre 1853.)

Cette invention consiste dans la construction et l'emploi des chambres en briques, semblables aux chambres de plomb, dans la fabrication de l'acide sulfurique Les briques employées dans ce but sont moulées dans une forme

convenable, et composées de matériaux tels, qu'elles puissent résister à l'action des gaz acides que l'on rencontre dans la fabrication de l'acide sulfurique. Les matériaux que l'on doit préférer sont ceux que l'on emploie pour fabriquer les tuyaux en poterie de grès vernissée (*glazed stoneware pipes*). Les briques peuvent être pleines ou creuses, mais, dans tous les cas, on trouve un grand avantage à les vitrifier complétement; cependant cette opération ne doit pas être menée trop loin, de peur qu'on n'altère leur forme. Si l'on pouvait obtenir, économiquement, des briques en verre, d'une bonne forme et possédant une résistance suffisante, on devrait les préférer. On réunit les briques au moyen d'un ciment capable de résister aux acides aussi bien que les briques elles-mêmes. Le fond de la chambre est recouvert d'une couche de plomb relevée contre les parois jusqu'à une certaine hauteur, et sur laquelle se condense l'acide sulfurique. On opère, du reste, dans ces chambres en briques comme dans les chambres en plomb. (*Newton's London Journal*, octobre 1854, p. 269.) (*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

TRAITEMENT DES EAUX GRASSES,

PAR M. THOMAS SIKES. (Patente anglaise du 21 mars 1853.)

Le procédé de M. *Thomas Sikes* pour le traitement des eaux grasses réside dans l'emploi du chlorure de chaux. Il a pour but de retirer soit de ces dernières, soit des eaux de savon la graisse qui y est contenue. On les prend telles que peut les fournir la préparation des laines et des draps, et on y ajoute une quantité suffisante de chlorure de chaux liquide. Les matières grasses se séparent alors et remontent à la surface. Il suffit de bien agiter la liqueur; on purifie ensuite le magma ainsi obtenu. (*Newton's London Journal*, octobre 1854, p. 284.) (*Idem.*)

SUR UN NOUVEAU FONDANT BORACIQUE,

PAR M. CLOUET.

Pour remédier aux inconvénients inhérents au borax ordinaire (borate de soude), employé comme fondant dans la verrerie et la cristallerie fines,

M. *Clouet* emploie du borate de potasse qu'il prépare de la manière suivante : il fait dissoudre dans l'eau 400 parties d'acide borique qu'il sature par 120 parties de carbonate de potasse du commerce dite *potasse perlasse*. Il décante la liqueur pour séparer les sels étrangers en majeure partie formés de sulfate de chaux et de sulfate de potasse; il concentre la liqueur jusqu'à consistance sirupeuse et laisse le sel se dessécher spontanément à l'étuve.

S'il s'agit de préparer du sous-borate de potasse, il double la quantité de potasse pour la même quantité d'acide, et il opère de même pour le surplus.

L'inventeur prépare, en outre, un borate à double base de potasse et de soude, auquel il reconnaît des qualités spéciales; pour l'obtenir, il commence par préparer du borate de potasse ainsi qu'il a été dit; puis, avant de le porter à l'étuve, il y incorpore une quantité de carbonate de soude égale à celle de la potasse employée pour faire le sel neutre, lorsque le mélange est intime, il le porte à l'étuve, comme cela se pratique pour le borate de potasse.

(*France industrielle.*)

SUR L'EMPLOI DE L'ACIDE SULFO-PURPURIQUE DANS LA TEINTURE,

PAR M. HOEFFELY, DE MULHOUSE.

Depuis une année environ, les fabriques d'impressions sur tissus de Manchester, aussi bien que celles de Mulhouse, font usage d'un procédé nouveau proposé par M. *Hœffely*. Ce procédé est basé sur l'emploi de l'acide sulfo-purpurique de M. *Dumas*; il réussit parfaitement bien sur laine et sur soie, mais donne sur coton de mauvais résultats. Présenté à la Société industrielle de Mulhouse, il a été l'objet d'un rapport très-favorable de M. *Camille Kœchlin*, et son emploi journalier dans les fabriques d'impressions sur laine a démontré son excellence. Il est probable que son emploi dans la teinture sur soie donnerait aussi d'excellents résultats.

L'acide sulfo-purpurique s'obtient en faisant réagir l'acide sulfurique sur l'indigo. Lorsqu'on laisse ces deux substances quelques minutes en contact, qu'on projette ensuite le mélange dans une grande quantité d'eau, on obtient un abondant précipité rouge, qui, après avoir été bien lavé sur un filtre, constitue un composé différant essentiellement du sulfate bleu d'indigo par sa composition, ses propriétés et les nuances que l'on peut obtenir en l'employant dans la teinture.

M. *Hœffely* a préparé avec cet acide sulfo-purpurique, qu'il désigne sous le



nom de *sulfate rouge d'indigo*, des bleus imitant le bleu de Prusse, de beaucoup supérieurs à ceux que fournit l'extrait d'indigo, des pourpres imitant ceux produits par le campêche, et des violets que l'on ne peut obtenir avec le carmin d'indigo commercial. Comme nous l'avons déjà dit, ces résultats ne s'obtiennent pas sur coton ; M. *Hœffely* a essayé l'action du sulfate rouge sur cette matière textile, et dans quelque circonstance qu'il se plaçât, que son bain fût acide, neutre ou alcalin, les expériences n'ont jamais été satisfaisantes. Il n'en est pas de même sur soie et sur laine, l'application est alors aussi facile qu'heureuse dans ses conséquences.

L'acide sulfo-purpurique, peu soluble à froid dans l'eau, s'y dissout à chaud, avec une coloration bleue; c'est au moyen de cette solution qu'on prépare les bleus. Quant aux teintes rouges, il suffit, au sortir du bain tinctorial, de passer la pièce dans une lessive alcaline; la couleur bleue vire immédiatement au pourpre ou au violet, suivant la force du bain alcalin et le temps que la pièce y séjourne.

La seule précaution que l'on doive employer, c'est de maintenir toujours légèrement acide le bain de sulfate rouge d'indigo.

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

PORTES DE FOURNEAUX.

(Système PRIDEAUX.)

On a fait récemment à Portsmouth, à bord du yacht royal *Elfin*, l'essai du système de portes de fourneaux, à l'aide desquelles M. *Prideaux* prétend empêcher la formation de la fumée. Quoique l'on se servît de charbon de mauvaise qualité, du west Harley-coal, la fumée n'a pas été seulement prévenue, on a pu éteindre le feu de l'un des quatre foyers sans que la pression de la vapeur dans le générateur fût diminuée; il y avait donc à la fois disparition de la fumée et abaissement considérable de la température de la chambre des machines, sans diminution aucune de la quantité de vapeur engendrée. Vers la fin de l'expérience, on a enlevé la porte de M. *Prideaux* pour lui substituer la porte ordinaire des fourneaux anglais, aussitôt la température de la chambre des machines s'est élevée de 19 à 35 degrés; il était invinciblement démontré par là qu'en même temps la porte, système *Prideaux*, maintient l'air extérieur à une température assez basse, quelle que soit l'activité de la combustion au sein du fourneau. (*Cosmos*.)

FABRICATION DES CYLINDRES ET ROULEAUX D'IMPRESSION,

PAR M. J.-H. JOHNSON.

Dans les imprimeries sur étoffe, organisées suivant le système ordinaire, on se plaint que les cylindres en cuivre employés aux impressions sont profondément attaqués par l'action chimique qu'exercent sur eux les mordants et les couleurs, ce qui donne lieu à des frais considérables pour regraver et renouveler ces cylindres. Ces inconvénients disparaissent quand on construit ces cylindres en caoutchouc plus ou moins durci ou combiné avec d'autres matières qu'on grave ensuite en creux ou en relief.

On prend un cylindre en bois ou en métal, qu'on recouvre d'une enveloppe de caoutchouc préparé et à l'état flexible, et on le soumet à un degré élevé de chaleur, ainsi que M. *Goodyear* l'enseigne, et qu'on le trouve décrit dans divers brevets ou patentes. Les cylindres ainsi durcis sont ensuite gravés comme les cylindres ou les rouleaux ordinaires. On peut produire des surfaces de ce genre en creux ou en relief avec beaucoup d'économie, et les impressions qu'elles donnent sont très-propres et bien nettes, et de plus elles ne sont pas exposées à être attaquées par les acides, les alcalis ou autres agents.

Comme les cylindres en caoutchouc résistent fort bien à un excès d'acide, on peut se servir d'un acide comme agent direct d'impression, par exemple, on peut imprimer directement un dessin blanc sur un fond bleu ou autre, ce qui procure une économie qu'il est impossible de réaliser avec les cylindres en cuivre seulement. (*Moniteur industriel.*)

FRONDE HYDRAULIQUE.

M. *Desprets* a présenté à l'Académie des sciences, au nom de M. *Jobard* (de Bruxelles), une fronde hydraulique servant à lancer l'eau en faisant tourbillonner autour du poing un simple tube de caoutchouc, muni des légères soupapes qu'on a vues fonctionner dans la séance précédente.

Une extrémité de ce tube étant plongée dans l'eau, le mouvement de fronde produit un vide qui se remplit incessamment du liquide que l'on veut répandre en pluie autour de soi.

La distribution du purin peut se faire de la sorte sur les jardins et les

guérets, dans un rayon plus ou moins grand, d'après la force de projection qu'on y emploie.

Il serait difficile de trouver quelque chose de plus simple et de plus économique pour une semblable destination. (*Idem.*)

OPTIQUE APPLIQUÉE.

DU POUVOIR ÉCLAIRANT DES PRODUITS GAZEUX FOURNIS PAR LA DISTILLATION DE LA TOURBE.

M. *Léon Foucault,* physicien de l'Observatoire, avait été chargé d'étudier comparativement le gaz de la tourbe et le gaz de la houille fourni à la ville. La Compagnie établie boulevard de Strasbourg, n° 53, s'est empressée de mettre à sa disposition un cabinet d'expériences avec les appareils et toutes les ressources nécessaires à l'exécution de cet important travail photométrique. C'est, à notre connaissance, le premier travail de ce genre conduit par un physicien éminemment habile : il a rempli treize longues séances; et M. *Foucault,* dans un rapport étendu, rédigé avec le plus grand soin, a rendu compte des résultats de la mission qui lui avait été confiée. Nous regrettons vivement de ne pouvoir publier intégralement ce document précieux qui nous a été communiqué; mais nous en extrayons ce qu'il renferme de plus neuf, de plus essentiel et de plus pratique.

1° *Produits gazeux fournis par la tourbe.* La tourbe introduite dans une cornue de fonte chauffée au rouge sombre donne immédiatement un mélange de gaz permanent et de vapeurs susceptibles de se condenser en un liquide oléagineux; ces deux produits se séparent bientôt en vertu de la différence des états physiques qu'ils affectent à la température ordinaire ; aussitôt refroidie, l'huile de tourbe se rassemble dans un vase spécial, tandis que le fluide permanent, continuant son trajet, va se rendre dans un gazomètre.

Cet hydrogène carboné gazeux, l'un des produits immédiats de la distillation de la tourbe, est par lui-même tout à fait impropre à l'éclairage; il donne une flamme très-petite, comparable pour l'éclat à une flamme de punch, et qui, par conséquent, ne répand sur les objets environnants que fort peu de lumière. L'huile de tourbe est un liquide visqueux, noirâtre, fortement odorant et assurément très-complexe, qui, soumis à une nouvelle distillation, se résout tout entier en gaz permanent et en hydrogène très-richement car-

boné. Le mélange gazeux, que j'appellerai gaz d'huile, contraste singulièrement, par ses propriétés, avec le gaz obtenu dans la première opération. En brûlant, il donne une flamme six ou huit fois plus étendue et douée du plus vif éclat; on mêle alors ces deux gaz ensemble (le riche et le pauvre) et l'on obtient un gaz moyen que l'on propose de livrer à la consommation. Quand l'opération est bien conduite, une fournée de tourbe traitée comme il vient d'être dit donne successivement un gaz pauvre et un gaz riche qui, versés dans la même cloche, forment un mélange capable de produire une belle flamme, et qu'on peut appeler mélange naturel. On reconnaît aisément à la vue simple, que ce dernier mélange possède un pouvoir éclairant plus considérable que le gaz courant fourni par la distillation de la houille. Cette supériorité est assez évidente pour que le gaz de tourbe puisse devenir l'objet d'une exploitation sérieuse. Le gaz que l'on a l'intention de livrer à la consommation résulte de la dilution d'un gaz surabondamment riche par un gaz très-pauvre.

2° *Méthode photométrique adoptée.* M. *Foucault* a repoussé d'abord, comme ne donnant pas une exactitude suffisante, le procédé des ombres ordinairement employé. Il a essayé ensuite le photomètre de M. *Babinet*, que nous avons décrit dans le *Cosmos*, et dont l'emploi a pour base les phénomènes de la polarisation chromatique. Il a reconnu que cet appareil présente une assez grande sensibilité; que, théoriquement, la méthode paraît irréprochable; qu'appliquée avec toutes les précautions nécessaires, elle donne des nombres assez exacts et comparables; mais, qu'en pratique, elle comporte des lenteurs et des imperfections dont la plus considérable est l'emploi obligé d'une lumière auxiliaire; aux yeux de M. *Foucault*, c'est un vice radical qui n'est pas compensé par l'élégance du principe; il a donc abandonné le photomètre polariseur, et voici comment il l'a remplacé. Nous le laisserons parler lui-même :

« En disposant le nouvel appareil, je me suis préoccupé seulement d'illuminer les deux parties d'un même écran par le rayonnement direct des deux sources que l'on veut comparer, en satisfaisant à cette condition expresse, que les deux régions soumises aux rayonnements différents fussent exactement contiguës sans interposition d'aucune pénombre visible. La sensibilité du procédé dépend de la disparition plus ou moins complète de toute limite perceptible entre les deux régions éclairées au moment où les deux rayonnements deviennent également intenses de part et d'autre. L'appareil que je vais décrire permet de réaliser assez commodément cette parfaite continuité d'un même champ illuminé localement par deux sources différentes. Il consiste en une boîte cubique qu'une cloison mobile dans son propre plan partage en deux compartiments égaux; le fond de la boîte, qui fait face à l'obser-

vateur, est formé par un écran très-mat, dont j'indiquerai la composition, et qui joue à peu près le rôle de la glace dépolie dans la chambre noire ordinaire. La paroi opposée fait défaut; et c'est par là que les rayonnements des deux sources pénètrent librement et isolément dans leurs compartiments respectifs. On met naturellement l'appareil dans une position symétrique, de manière à ce que la cloison médiane partage en deux parties égales l'angle formé par les rayons des deux sources qui convergent sur le milieu de l'écran.

« Dans cette situation, il peut arriver que les ombres portées de part et d'autre par la cloison sur l'écran se trouvent séparées par un espace lumineux, ou bien, au contraire, que ces deux ombres empiètent l'une sur l'autre; dans tous les cas, leurs bords intérieurs seront très-nettement terminés. Or, comme la cloison peut être mue dans son propre plan au moyen d'un bouton qui fait saillie au dehors, on lui donnera la position nécessaire pour amener exactement les deux ombres au contact. On saisit alors, avec une facilité surprenante, le moindre excès d'intensité d'un rayonnement sur l'autre ; et comme on dispose des positions des deux flammes, on arrive à déterminer avec précision les distances respectives, qui égalisent à l'œil les deux moitiés du champ, en faisant disparaître une limite commune. Quand cette espèce d'équilibre se trouve réalisé, il ne reste plus qu'à mesurer directement les distances des objets lumineux, pour en déduire le rapport des pouvoirs éclairants.

» Il ressort de cette description que l'effet produit sur l'écran s'observe par transparence, comme les images de la chambre obscure ordinaire pendant la mise au point. L'analogie semblait conseiller l'emploi du verre dépoli; cependant, j'ai bientôt reconnu que cette sorte d'écran ne possède pas assez de pouvoir diffusif; qu'il est trop transparent; que, par suite, l'effet optique contemplé à sa surface dépendait trop de la position de l'observateur, et qu'on serait disposé à porter de faux jugements. Sous ce rapport, le papier aurait mieux convenu, mais les inégalités de sa structure auraient masqué des différences que l'œil eût saisies sur une trame plus fine et plus homogène. J'en suis donc arrivé à former cet écran d'une couche d'amidon suspendu dans l'eau et déposé par le repos sur une lame de glace. Cet écran possède toutes les qualités requises; on peut le rendre aussi diffusif que le papier, et de plus il offre à l'œil toute la finesse, toute l'homogénéité désirables. Le choix d'un bon écran n'était pas sans importance : en le formant d'une couche mate et fortement diffusive, on rend l'appréciation des intensités lumineuses à peu près indépendantes du lieu de l'observation. On peut, sans bouger la tête, se servir indifféremment d'un œil ou d'un autre; on peut, par conséquent, observer avec les deux yeux à la fois, ce qui permet d'asseoir le jugement d'une manière plus certaine. Le nouvel appareil ne requiert aucune des subtilités de l'optique moderne; la manière dont il fonctionne est accessible à tout le

monde : il isole et rapproche l'éclairement des sources proposées ; il permet de les ramener à l'égalité par de simples variations de distance, et il fournit par suite le moyen d'évaluer en nombres les pouvoirs éclairants; le tout se réalise au moyen d'une simple boîte qu'en raison de son emploi et de sa construction j'appellerai *photomètre à compartiments*. J'ai eu principalement pour but de supprimer l'intervention d'une lumière accessoire ; dès lors, les gaz qu'il s'agissait d'éprouver devaient comparaître simultanément devant l'appareil et donner leurs flammes à des distances variables à volonté. »

3° *Unité photométrique*. Ce qu'il y a de plus essentiel quand il s'agit de déterminer l'intensité lumineuse d'un gaz ou d'une lumière quelconque, c'est de pouvoir exprimer en nombres la valeur photométrique de la source comparée, au moyen d'une autre source constante, facile à se procurer, et qui est prise pour unité. M. *Foucault* croit avoir découvert une unité suffisamment fixe.

« On a depuis longtemps proposé la bougie comme unité photométrique, mais les variations de cette source lumineuse sont tellement considérables qu'elles sautent aux yeux. Si l'on prend deux bougies dans le même paquet et qu'on les mette à des distances égales au devant du photomètre à compartiments, on reconnaît que l'équilibre ne se réalise que très-accidentellement : à chaque instant, la supériorité d'éclat passe de l'une à l'autre, et l'instrument accuse presque constamment une inégalité choquante. Cependant, cette fixité que l'on chercherait vainement dans une bougie isolée se réalise assez convenablement dans un système de bougies, et elle est d'autant plus parfaite que le groupe est plus nombreux. J'ai pensé qu'en réunissant en faisceau plusieurs de ces éléments dont l'instabilité m'avait d'abord frappé, on réussirait à former une source multiple qui donnerait au photomètre le même effet qu'une flamme simple, et qui déjà présenterait en pratique assez de stabilité pour être utilement employée comme terme de comparaison. Des bougies au nombre de sept se groupent naturellement en faisceau hexagonal, et si l'on a soin de maintenir entre elles une distance d'un centimètre, on trouve qu'elles brûlent avec une remarquable fixité; des courants d'air s'établissent qui tendent les flammes et leur donnent plus de stabilité que lorsqu'elles brûlent isolément. J'ai pris au hasard quatorze bougies de l'*Étoile*, et les ayant formées en deux faisceaux, j'ai placé ceux-ci à des distances égales en avant du photomètre. L'effet sur l'écran a été satisfaisant, non pas que l'équilibre ait été complétement et constamment maintenu, mais les différences qui se sont montrées étaient de l'ordre de celles qui apparaissent d'elles-mêmes, lorsqu'on met deux becs de gaz dans les mêmes conditions. »

4° *Résultat des expériences*. Comme le gaz de la houille et celui de la tourbe n'ont pas la même densité, ils ne pourraient pas, en s'écoulant par le même

bec ou par des becs identiques, donner le même débit sous la même pression, le gaz de tourbe s'écoulant nécessairement en volume moindre. Quand on réglait l'écoulement de manière à ce que le débit fût le même pour l'un comme pour l'autre, on trouvait une pression de 6 millimètres en plus pour le gaz de la tourbe. En général, dans la comparaison des pouvoirs éclairants, il faudra opérer à égalité non de pression, mais de volumes dépensés.

Les moyennes des intensités lumineuses du gaz de tourbe obtenues avec le photomètre *Babinet*, l'intensité du gaz de la ville étant 100, ont été exprimées: 1° à égalité de pression par les nombres 149, 172, 136, 212, moyenne générale 167; 2° à égalité de volumes dépensés, 169, 269, moyenne 209. Avec le photomètre à compartiments, l'intensité moyenne, à pressions égales, a été 278; à volumes égaux, 331. Les différences entre les nombres donnés par les deux photomètres sont réellement énormes, et nous ne nous les expliquons pas.

La moyenne de cinq déterminations avec l'unité ou faisceau de sept bougies, au moyen du photomètre à compartiments, a donné le bec de gaz de tourbe comme équivalant à 23 bougies 1/4; le même bec alimenté par le gaz de la ville, à la suite du même genre d'épreuves, a paru égal à six bougies 3/10es; divisés l'un par l'autre, ces deux nombres de bougies donnent pour le gaz de tourbe 342, celui de la ville étant 100; par la comparaison directe des deux gaz, on a trouvé 331, c'est-à-dire le même nombre, à 1/30e près. On peut donc se fier à l'emploi de l'unité photométrique.

Une séance entière a été consacrée à déterminer le pouvoir éclairant du gaz d'huile de tourbe pure, l'élément éclairant par excellence, que la nouvelle industrie vient jeter sur la place. A égalité de pression, et l'intensité du gaz de la ville étant toujours 100, celle du gaz d'huile de tourbe est exprimée en moyenne par 705; à égalité de volumes, par 756. (*Cosmos.*)

AMÉLIORATION DE LA GRAINE DE BETTERAVE.

A cette occasion, M. *Payen* a entretenu la Société d'agriculture d'une méthode que M. le docteur *Lachèze,* qui s'est fait connaître par ses voyages en Orient, lui a communiquée telle que M. *Schuzenbach* l'emploie depuis sept ou huit ans dans le duché de Bade, et qui est pratiquée par plusieurs agriculteurs et fabricants de sucre en Prusse pour améliorer la graine de betterave en perfectionnant la meilleure variété à sucre.

M. *Schuzenbach* s'était proposé de choisir, pour en faire des porte-graine,

les betteraves qui seraient reconnues les plus riches en sucre. Le problème à résoudre était de reconnaître cette richesse saccharine sans entamer ni altérer en rien les racines. L'auteur a employé le procédé suivant : il plonge les betteraves dans de l'eau salée à trois ou quatre degrés *Baumé*. Un certain nombre surnagent, d'autres vont au fond. Ces dernières sont recueillies, mises dans un second vase à un degré de salure un peu plus élevé. On choisit de nouveau les betteraves qui plongent, et ainsi de suite à trois ou quatre reprises, en augmentant toujours la proportion du sel. On conserve enfin pour *semenceaux* ou *porte-graine* les racines qui ont toujours plongé dans toutes les solutions salées jusqu'à la fin de l'opération. La pratique en grand depuis plusieurs années, ajoute M. *Payen*, a tellement prouvé l'efficacité de cette méthode, que les betteraves obtenues en Prusse par les graines des semenceaux choisis de cette manière renferment 2 à 3 p. c. de sucre de plus que les betteraves non ainsi traitées.

M. *Boussingault* dit qu'un procédé analogue a été suivi en Prusse pour apprécier la richesse en amidon des pommes de terre.

A cette occasion, M. *Bourgeois* demande à M. *Payen* s'il a donné suite aux recherches qu'il a commencées sur la richesse comparative en sucre des parties de la betterave hors de terre et de celles qui sont en terre.

M. *Payen* répond qu'il a expérimenté avec grand soin les échantillons que M. *Bourgeois* lui avait remis; il a rendu compte à la Société des premiers résultats, et il peut dire que les analyses suivantes conduisent aux mêmes conclusions; il a reconnu que généralement, dans la partie hors de terre, il y a à peu près autant de sucre que dans la partie en terre, quelquefois même davantage; mais, d'un autre côté, il s'y trouve toujours plus de matières étrangères, azotées et autres; de sorte qu'en définitive la partie hors de terre donne moins de sucre et plus de mélasse; elle est, sous ce rapport, moins avantageuse pour les sucreries indigènes.

Cependant, ajoute M. *Payen*, les betteraves dont une partie notable est hors de terre peuvent être préférables pour la nourriture des animaux, attendu qu'elles renferment plus de matières azotées et contiennent une matière verte. Il y aurait cependant à examiner à quel point ces parties peuvent être avantageuses; il faudrait savoir si la matière verte analogue à celle des feuilles aurait, comme dans les feuilles, des propriétés laxatives : question, dit-il, qui est du ressort de la section d'économie des animaux.

Quant à ses expériences sur la richesse saccharine des betteraves au point de vue indiqué par M. *Bourgeois*, M. *Payen* tient à ce qu'il soit bien entendu que tout appartenait bien à la véritable racine, c'est-à-dire qu'il a toujours mis de côté la portion conique représentant la tige à partir du collet de la plante, qui appartient évidemment à la tige et non à la racine.

M. *de Béhague* dit avoir toujours remarqué que les betteraves hors de terre étaient plus favorables que les autres à la nourriture des animaux.

M. *Gareau* annonce également avoir reconnu la supériorité de la qualité alimentaire des betteraves sortant hors de terre.

M. *Baudement* rappelle qu'il a lu à la Société un mémoire sur la richesse comparative des diverses variétés de betteraves au point de vue de la nourriture des animaux, et que ses propres observations s'accordaient avec celles de M. *Payen,* savoir que, par exemple, la globe rouge et la globe jaune ont été reconnues les plus riches en matière nutritive. L'honorable membre ajoute que, quant aux analyses sur la richesse en matière azotée, elles ont donné des résultats variables; qu'il faudrait, pour résoudre cette question, des expériences bien précises, renouvelées dans des terrains différents.

M. *Boussingault* donne des détails sur la manière dont il a procédé pour la détermination de la quantité d'azote dans les betteraves, et fait remarquer qu'il n'a pas déterminé séparément l'azote provenant de l'albumine et l'azote provenant du nitre, et que la présence de sels de cette nature ôte à la détermination de l'azote la valeur relative aux propriétés alimentaires.

A propos de la remarque faite par M. *Boussingault* que M. *Baudement* avait cité, comme évaluation de la propriété nutritive de quelques variétés de betteraves, une détermination de l'azote dans laquelle on avait confondu l'azote des principes immédiats d'origine organique avec celui des azotates, M. *Chevreul* insiste d'une manière toute particulière sur les erreurs qu'on peut commettre en évaluant la qualité nutritive des aliments et la valeur des engrais, sans prendre en considération la nature des principes immédiats : à la vérité, il ne se dissimule pas la difficulté de ces analyses et en indique les causes.

M. *Gareau* fait remarquer que dans la question de la richesse comparative des betteraves, on se préoccupe surtout du poids spécifique des racines; que cependant il y a des variétés, celle de Silésie, par exemple, qui ne donnent que 30,000 ou 40,000 kilog. à l'hectare, tandis que d'autres espèces donnent 60,000, 70,000 et jusqu'à 80,000 kil. En supposant donc que telle betterave donne plus de sucre que telle autre, il faut aussi, suivant l'honorable membre, prendre en considération le poids comparatif obtenu sur un hectare.

M. *Baudement* dit qu'il a toujours suivi cette base dans les expérimentations dont il a rendu compte à la Société.

M. *Payen* fait observer que la betterave-disette, la plus productive de toutes dans des terrains et des circonstances convenables, est moins riche en matière sèche parfois de 0,33; qu'il faut déduire de sa grande production la quantité d'eau en excès qu'elle renferme, comparativement avec les autres variétés.

(*Bulletin des séances de la Société centrale d'agriculture.*)

COMPOSITIONS PROPRES A REMPLACER LE CAOUTCHOUC
ET LE GUTTA-PERCHA,

PAR M. SOREL, INGÉNIEUR CIVIL.

Ces compositions ont pour bases principales les substances suivantes :

De la colophane ou résine commune, du bitume ou brai naturel, ou de celui des usines à gaz, de l'huile fixe de résine, du gutta-percha, de la chaux hydratée et de l'eau.

On emploie ces substances à peu près dans les proportions suivantes estimées en poids :

Résine colophane.	2
Brai ou bitume	2
Huile de résine	8
Chaux hydratée	6
Gutta-percha.	12
Eau	5
Terre de pipe ou autres terres argileuses analogues.	10
	45

Au lieu d'ajouter l'eau à part, on peut employer ce liquide à délayer la chaux : dans ce cas on met un peu plus d'eau, le surplus s'évapore. La chaux délayée étant préférable à l'hydrate sec, c'est toujours de la chaux délayée que l'auteur emploie; mais il est bien entendu qu'elle sera pesée avant que l'eau soit ajoutée.

On prépare la composition dans une chaudière échauffée par un moyen quelconque. On met d'abord dans la chaudière les trois premières substances; on les remue avec un bâton ou une spatule, jusqu'à ce que les deux premières substances soient fondues; alors on ajoute l'hydrate de chaux délayé et broyé ayant la consistance de la mélasse : on continue de remuer et de chauffer, et quand la matière est liquéfiée, on ajoute le gutta-percha, préalablement coupé en petits morceaux. On remue toujours jusqu'à ce que le gutta soit fondu; alors on ajoute l'argile, soit en poudre, soit délayée dans l'eau, et on la mêle bien avec la composition : cela fait, on ajoute de l'eau en excès et l'on chauffe assez pour faire bouillir ce liquide; on divise et l'on pétrit la matière sous l'eau, ensuite on la chauffe à sec, et enfin on la retire de la chaudière pour la passer plusieurs fois entre les cylindres d'un laminoir afin de la rendre homogène. La matière ainsi préparée est prête à être employée.



On peut augmenter ou diminuer la quantité de chaque élément de la composition, suivant l'emploi que l'on veut en faire. On peut aussi supprimer des substances ou les remplacer en tout ou partie par d'autres matières possédant des propriétés analogues. Par exemple, on peut remplacer la colophane par d'autres résines, notamment par de la poix de Bourgogne ou par du copal. On peut probablement aussi remplacer la chaux par les oxydes des autres métaux alcalins terreux : la baryte, la magnésie, la strontiane; mais ces substances sont beaucoup plus chères que la chaux. On peut supprimer l'argile dans toutes les compositions.

Pour que la composition soit plus tenace, on augmente la quantité de gutta-percha. Pour la rendre plus tenace encore et un peu plus élastique, on y mêle, lorsqu'elle est préparée, un peu de caoutchouc vulcanisé ou non, très-divisé, mais pas fondu ni dissous.

Pour rendre les compositions tout à fait hydrofuges, il est bon d'y ajouter environ cinq pour cent de cire ou d'acide stéarique.

On peut colorer les compositions avec du noir de fumée ou avec d'autres matières colorantes.

Voici une composition dans laquelle la résine est remplacée par du brai.

Brai	8
Huile de résine	4
Hydrate de chaux délayé dans l'eau	6
Gutta-percha	16
	34

Dans les compositions suivantes il n'entre ni résine ni huile de résine.

Brai	12
Hydrate de chaux délayé dans l'eau	6
Gutta-percha	16
	34

Dans la composition suivante, le brai est remplacé par autant de goudron de houille des usines à gaz.

Goudron de houille	12
Hydrate de chaux délayé dans l'eau	6
Gutta-percha	16
	34

On peut ajouter de l'argile à toutes ces compositions et les modifier comme il a été dit plus haut.

Les compositions ci-dessus sont destinées à remplacer le caoutchouc et le gutta-percha dans leurs principales applications, notamment pour rendre les étoffes imperméables, pour faire des tuyaux, des courroies pour les transmissions de mouvement, des chaussures, des cylindres et bobines pour les filatures, des capsules pour boucher les bouteilles.

On peut mouler ces compositions et en confectionner des vases et des objets d'ornement, etc.

On peut mélanger avec ces compositions, pour leur donner plus de ténacité, des matières filamenteuses, telles que du coton, de la laine, du chanvre, de la bourre, des débris de cuir, etc.

On peut doubler ou plaquer ces compositions avec des feuilles minces de caoutchouc naturel ou vulcanisé. La matière que l'on voudra ainsi doubler devra être préalablement laminée. On fera adhérer le caoutchouc à ces compositions, soit par le laminage, soit en le collant avec une dissolution de caoutchouc ou de gutta-percha, soit avec une autre matière collante convenable.

On pourra employer ces matières doubles pour faire des empeignes ou dessus de chaussures imperméables. Les semelles seront soit en cuir rendu imperméable par un procédé que nous indiquons ci-après, soit en gutta-percha, soit même en bois; on pourra encore faire les empeignes avec de la grosse toile ou du drap rendu imperméable par ces procédés.

Voici la manière d'appliquer ces compositions sur les étoffes pour les rendre imperméables :

Si les étoffes que l'on veut imperméabiliser ont été apprêtées par les procédés ordinaires, on doit préalablement les débarrasser de leur apprêt, en les lavant à l'eau chaude, et ensuite les apprêter avec un apprêt insoluble dans l'eau. L'auteur emploie pour cela un encaustique hydrofuge formé avec de la cire ou de l'acide stéarique dissous dans de l'essence de térébenthine. Pour appliquer l'encaustique, on tend l'étoffe sur une table en métal chauffée convenablement, et l'encaustique étant fondu, on l'applique au moyen d'une brosse.

Au lieu d'encaustique pour apprêter les étoffes, on peut faire usage des savons insolubles. On forme ces savons par doubles décompositions au moyen d'un savon soluble dans l'eau, dans la dissolution duquel il est bon de faire dissoudre, à l'aide de la chaleur, un peu d'acide stéarique et de cire, et l'on rend ces savons insolubles avec la dissolution d'un sel capable de se décomposer, en échangeant sa base avec celle du savon soluble. L'auteur emploie de préférence les sels d'alumine, de zinc et de plomb.

Pour appliquer les savons solubles sur une étoffe, on la savonne d'abord avec la dissolution dans l'eau du savon alcalin plus ou moins chauffée, ensuite on lave l'étoffe dans le liquide destiné à rendre le savon insoluble, enfin on fait sécher l'étoffe et on la chauffe assez pour fondre le savon.

Voici la composition du savon que l'auteur emploie de préférence :

Eau	60
Savon alcalin dur ou mou.	6
Cire	2
Acide stéarique	1
	69

A ces substances on peut ajouter un peu de brai et de résine, plus ou moins, pourvu qu'on n'en mette pas plus qu'il ne peut s'en dissoudre.

On commence par faire bouillir les matières solides dans vingt parties d'eau seulement, et on chauffe jusqu'à ce que toutes les matières soient dissoutes, ensuite on ajoute le surplus de l'eau et l'on chauffe encore pendant quelques minutes.

Les dissolutions salines, pour rendre ce savon insoluble, doivent avoir une densité de cinq degrés environ de l'aréomètre de *Baumé*. On peut les employer chaudes ou froides.

On peut rendre les étoffes imperméables au moyen seulement de ces savons insolubles, sans l'emploi des enduits apparents dont nous avons donné la composition et que l'on applique sur les étoffes par les moyens que nous allons indiquer.

Le procédé le plus simple consiste à tendre l'étoffe sur une table au moyen de deux cylindres diamétralement opposés et d'étendre l'enduit, préalablement divisé en petites baguettes, au moyen d'une sorte de racloir creux en métal chauffé au moyen de la vapeur ou avec de l'eau chaude en circulation ; ce racloir sera disposé de manière à pouvoir s'incliner et s'approcher plus ou moins de l'étoffe, afin que l'on puisse varier l'épaisseur de la couche d'enduit.

On pourra, sur l'étoffe qui restera fixe, faire marcher le racloir comme le chariot porte-burin d'une machine à raboter les métaux, ou bien faire marcher l'étoffe, ce qui est bien plus simple, et maintenir le racloir à l'état fixe. Dans un cas comme dans l'autre, on emploiera l'enduit sous la forme de petites baguettes rectangulaires ou triangulaires, aussi longues que l'étoffe sera large. On placera ces baguettes au-devant du racloir qui les échauffera, les amollira et les étendra sur l'étoffe.

Quand l'étoffe est enduite, on la fait passer dans l'eau pour lui faire faire perdre l'inconvénient de poisser qu'elle a acquis par l'effet de la chaleur qui a évaporé l'eau que contenait l'enduit. Au lieu de faire passer l'étoffe dans l'eau, on peut la soupoudrer avec un mélange formé de deux parties d'argile et d'une partie d'acide stéarique, le tout bien pulvérisé.

Lorsque l'étoffe ainsi préparée est bien sèche, on la vernit (l'auteur emploie de préférence pour cet objet le vernis à la gomme laque). Et enfin, quand le vernis est sec, on la passe entre les cylindres d'une machine à calandrer.

On pourra, avec ces procédés, confectionner des étoffes imperméables doubles, c'est-à-dire que l'enduit sera placé entre deux étoffes semblables ou différentes.

On peut modifier les compositions des matières desquelles nous avons parlé jusqu'à présent, de manière à les rendre propres à remplacer les corps gras que l'on emploie pour préparer les cuirs et les rendre souples et imperméa-

bles, à remplacer les matières grasses dont on fait usage pour graisser et lubrifier les machines.

Voici une composition qui peut servir dans ces diverses applications :

Colophane	6
Huile de résine	6
Suif	2
Huile de poisson ou huile végétale non siccative	2
Dégras	2
Huile de palme	1
Eau	2
	21

On peut mettre dans cette composition plus ou moins de dégras et remplacer le suif en tout ou en partie par du saindoux et autres graisses.

La composition suivante est excellente pour rendre les cuirs imperméables, surtout les cuirs forts destinés à la confection des semelles de chaussures, mais elle est peu convenable pour le corroyage des cuirs et lubrifier les machines.

Colophane	12
Huile fixe de résine	4
Cire jaune	2
Suif	2
	20

On peut, dans cette composition, remplacer la cire par de l'acide stéarique ou employer de la cire blanche au lieu de la cire jaune.

Dans ces deux compositions, on peut augmenter ou diminuer la proportion de chaque élément ou remplacer des substances par d'autres matières produisant le même effet.

Pour préparer ces compositions, on met dans une chaudière placée sur le feu toutes les substances, moins l'eau, qui doivent entrer dans la composition; on chauffe modérément et l'on remue le mélange avec un bâton ou une spatule, jusqu'à ce que toute la résine soit fondue; cela ayant lieu, on retire le feu du foyer, et on laisse refroidir le mélange, et lorsque sa température est descendue à 30° environ du thermomètre centigrade, on ajoute l'eau (quand la composition doit en contenir) et on remue vigoureusement, jusqu'à ce que ce liquide soit parfaitement mélangé et combiné avec les autres substances.

La première de ces deux compositions s'applique à chaud ou à froid sur les cuirs par les procédés employés par les corroyeurs et les hongroyeurs pour appliquer les corps gras ordinaires sur les cuirs.

Pour lubrifier les machines, on emploie la composition comme les corps gras ordinaires.

La dernière composition ne peut s'employer qu'à l'aide de la chaleur pour rendre les cuirs imperméables, soit en chauffant la composition et les cuirs, soit en ne chauffant que l'une ou les autres. (*Génie industriel.*)



BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de juin 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 31 mai 1855, accordent :

Au sieur Gomzé (C.), à Verviers, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 mai 1855, pour des modifications au système de pupitre breveté en sa faveur le 8 février 1855 ;

Au sieur Mascré (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 mai 1855, pour un réflecteur ;

Au sieur De Cazenave (C.-F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 14 mai 1855, pour un procédé de préparation des pulpes saccharines avant l'extraction du jus pour la distillation, la concentration ou la cristallisation ;

Au sieur Smits (J.-C.), à Chênée, un brevet d'invention, à prendre date le 14 mai 1855, pour un moyen d'empêcher l'incrustation des chaudières à vapeur;

Au sieur Sion (H.), à Dison, un brevet d'invention, à prendre date le 15 mai 1855, pour un appareil à adapter aux droussettes et servant à nettoyer les déchets de laine, etc.;

Au sieur Chippendall (J.), représenté par le sieur Carton (C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 mai 1855, pour des perfectionnements apportés au mécanisme du crayon dit porte-mine, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 janvier 1855 ;

Au sieur Touet-Chambord, représenté par le sieur Carton (C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 mai 1855, pour un système de cheminées hygiéniques et économiques, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 avril 1854;

Au sieur Ledocte (V.), à Ixelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 mai 1855, pour des modifications apportées à un appareil de distillation des betteraves en cossettes, ou appareil Leplay perfectionné ;

Au sieur Barthel (N.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 mai 1855, pour un système d'ornements formés de lettres, traits, etc., dit par l'inventeur, *Barthelofiores* ;

Au sieur Dancart (F.), horloger, à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 14 mai 1855, pour un système de compensateur, applicable aux montres, aux horloges, etc.;

Au sieur Pavy (E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un

brevet d'invention, à prendre date le 15 mai 1855, pour de nouvelles applications de plantes textiles à la fabrication des tissus;

Au sieur Rissack (J.-J.), armurier, à Herstal, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 mai 1855, pour des modifications au pistolet à plusieurs coups, à rotation continue, intermittente, breveté en sa faveur, pour 14 ans, le 22 novembre 1847;

Aux sieurs Sculfort-Malliar et Meurice, représentés par le sieur Cantillon (C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mai 1855, pour divers systèmes de clefs à écrous, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 4 mai 1855.

Un arrêté royal, en date du 22 mai 1855, accorde au sieur Defuisseaux (N.-F.-J.), fabricant à Baudour, un brevet d'invention de quinze années, pour un procédé de cuisson à la houille, au moyen de pièces réfractaires, de la porcelaine dure, de la faïence, du grès, de la dorure sur porcelaine, du pain, etc.

Des arrêtés ministériels, en date du 7 juin 1855, accordent :

Au sieur Buyse aîné, à Harlebeke, un brevet d'invention, à prendre date le 1er mai 1855, pour des perfectionnements apportés à la machine à couper le tabac;

Au sieur Vanden Bergh (C.), à Laeken, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 mai 1855, pour des modifications à la machine à vapeur à rotation, brevetée en sa faveur le 19 octobre 1854;

Au sieur Minié (C.-C.-E.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 mai 1855, pour une arme à feu se chargeant par la culasse;

Au sieur Didot (P.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mai 1855, pour un mode de blanchiment résultant de l'action de l'acide carbonique sur les chlorures alcalins, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 janvier 1855;

Aux sieurs Mathieu (A.-N.) et Ochs (L.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mai 1855, pour des procédés propres à convertir en papier les débris de cuir tanné, brevetés en France pour 15 ans, le 13 avril 1855, en faveur du sieur Mathieu (A.-N.) et de Melrey, jeune;

Aux sieurs Butt (J.-G.) et Martin (J.-A.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 mai 1855, pour une machine à vapeur dite rotative, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 16 avril 1855;

Au sieur Eassie (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 mai 1855, pour des perfectionnements dans les mécanismes ou appareils pour arrêter ou retarder la marche des

trains de chemins de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 1er mai 1855;

Aux sieurs Claes-Vandennest et comp., représentés par le sieur Biebuyk (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 mai 1855, pour un procédé de moulage propre à mouler et à former les manches de couteau en caoutchouc ;

Au sieur Pape (H.), à Bruxelles, rue Sainte-Gudule, 16, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 mai 1855, pour des modifications dans les instruments de musique à clavier, notamment dans les pianos, brevetés en sa faveur, pour 20 ans, le 22 juillet 1854;

Au sieur Pape (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 mai 1855, pour des modifications dans les instruments de musique à clavier, notamment dans les petites orgues, brevetés en sa faveur, pour 20 ans, le 29 juillet 1854;

Au sieur Fromont (M.), à Châtelineau, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 mai 1855, pour des modifications au mode de réduction des minerais de fer, breveté en sa faveur, le 11 janvier 1855;

Au sieur Mariano Riera, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 mai 1855, pour des modifications apportées au système d'armes à feu, breveté en faveur du sieur de Badiola (A.), le 31 mars 1853, pour neuf années, brevet dont le sieur Mariano Riera est devenu cessionnaire;

Au sieur Brelet (A.), représenté par le sieur Marneffe (A.), à Liége, un brevet d'importation, à prendre date le 19 mai 1855, pour un système de fusil dit à bascule se chargeant par la culasse, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 juin 1854;

Au sieur Brandt (R.), à Dison, un brevet d'invention, à prendre date le 21 mai 1855, pour des perfectionnements aux balances à bascule;

Aux sieurs Lafond (E.-J.) et comte de Chatauvillard (L.-A.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mai 1855, pour des perfectionnements dans l'éclairage au gaz de vapeur et d'air chaud, au moyen de nouveaux becs épurateurs en cuivre ou autre métal, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 10 mars 1855;

Aux sieurs Lafond (E.-J.) et comte de Chatauvillard (L.-A.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 mai 1855, pour des perfectionnements apportés à la carbonisation et à la distillation de matières minérales et animales, telles que tourbes, etc., brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 10 mars 1855;

Aux sieurs Ravenstin L.-F.-J.) et Chatel (C.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 21 mai 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des ressorts, écrans, abat-jour, etc., brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 14 mai 1855;

Au sieur Favrel (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un

brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 mai 1855, pour des modifications à la machine à battre l'or, brevetée en sa faveur le 23 novembre 1854;

Au sieur Warée (B.-T.), représenté par le sieur Drouhin (M.), à Liége, un brevet d'importation, à prendre date le 22 mai 1855, pour un taille-crayon universel, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er mai 1855;

Au sieur Silbermann (J.-J.), représenté par le sieur E. Legrand, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 mai 1855, pour un procédé d'impression sur toute espèce de surfaces, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 mai 1855;

Au sieur Garnier (A.-L.), représenté par le sieur Aerens (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 mai 1855, pour un système de photokérographie coloriée et inaltérable;

Au sieur Cossus (F.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 mai 1855, pour un système d'épuration des huiles et traitement des matières grasses, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 mai 1855;

Au sieur Arnould (G.), aspirant ingénieur des mines, à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 24 mai 1855, pour un appareil indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur.

Des arrêtés ministériels, en date du 14 juin 1855, accordent :

Au sieur Schoenberg (G.-N.), autorisé par l'inventeur le sieur Sieber, et représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 mai 1855, pour un système de vannes hermétiques, dites obturateurs à diaphragmes, breveté en France, pour 15 ans, le 15 avril 1855, en faveur du sieur Sieber;

Au sieur Drake (A.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 mai 1855, pour une disposition de machine mise en mouvement par la force expansive de mélanges explosifs, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 mars 1855.

Au sieur Gérard (D.-D.), aspirant ingénieur des mines, à Charleroi, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 mai 1855, pour de nouvelles modifications aux appareils d'exploitation des mines, brevetés en sa faveur le 31 août 1853;

Au sieur Lolmède (P.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 mai 1855, pour un instrument médical nommé prorectum, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 janvier 1855;

Au sieur Batta (T.-F.), représenté par le sieur Lacambre (G.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 24 mai 1855, pour un système de fourneau mixte fumivore;

Aux sieur Frohlich (A.) et Gibon (A.), représentés par le sieur Terrade (P.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 mai 1855, pour des

procédés relatifs à la fabrication du fer, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 18 avril 1855;

Au sieur Morel (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 mai 1855, pour une machine à peigner circulaire, propre au peignage de toute matière filamenteuse, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 août 1853;

Au sieur Ledocte (H.-P.-J.), à Ath, un brevet d'invention, à prendre date le 26 mai 1855, pour un instrument d'agriculture désigné sous le nom de rayonneur à cheval;

Au sieur Delabarre (E.), à Dolhain-Limbourg, un brevet d'invention, à prendre date le 26 mai 1855, pour un procédé servant à donner la régularité des nuances aux fils de laine lavés en écheveaux;

Au sieur Poullain (J.-H.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 mai 1855, pour un porte-plume, dit à collerette, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 mars 1855;

Au sieur Mouquet (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 mai 1855, pour un appareil de distillation et de rectification;

Au sieur de Callias (J.-L.-H.), représenté par le sieur Loumyer (N.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 mai 1855, pour une application économique de la fécule des marrons d'Inde à l'alimentation, aux arts et à l'industrie, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 mai 1855;

Au sieur Busschop (E.), ingénieur civil, à Bruges, un brevet d'importation, à prendre date le 29 mai 1855, pour l'application des laitiers des hauts fourneaux à la fabrication des dalles, des pavés, des tuyaux, etc., brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 janvier 1855;

Au sieur Schonheer (Louis), constructeur, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 mai 1855, pour des perfectionnements apportés aux métiers mécaniques à tisser, brevetés en sa faveur en Saxe, pour 10 ans, le 14 octobre 1854;

Au sieur Dejean (L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 mai 1855, pour un système de waggons mixtes applicables au transport des chevaux par chemin de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 mars 1855;

Au sieur Leseigneur (P.-J.-A.), à Malines, un brevet d'invention, à prendre date le 31 mai 1855, pour un procédé de fabrication du papier;

Au sieur Laurent (M.), pâtissier, à Enghien, un brevet d'invention, à prendre date le 30 mai 1855, pour une composition destinée à servir de levûre;

Au sieur Sibille (H.), représenté par les sieurs Leduc frères, à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'importation, à prendre date le 31 mai 1855, pour des procédés servant à la décortication des céréales et graines légumineuses et à leur conservation, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 février 1855;

Au sieur Cointry (A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un

brevet d'importation, à prendre date le 31 mai 1855, pour un mode de panification, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 septembre 1852;

Au sieur Houssière (A.), à Gilly, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juin 1855, pour un système de pompe à incendie et de ménage.

Des arrêtés ministériels, en date du 21 juin 1855, accordent :

Au sieur Ryan (J.), représenté par le sieur Carton (C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 mai 1855, pour un système de frein applicable aux voitures des chemins de fer, breveté en Angleterre pour 14 ans, le 15 janvier 1853, en sa faveur et en faveur de ses associés les sieurs Miels et Rogston;

Au sieur Duvoir (N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 mai 1855, pour des perfectionnements apportés au système de machine à vapeur à deux cylindres, agissant à simple effet, avec une distribution unique, breveté en sa faveur le 3 mai 1855;

Au sieur Marceille (F.), autorisé par l'inventeur le sieur Ferret (A.), représenté par le sieur Cantillon (C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 mai 1855, pour un procédé de fabrication de dalles, carreaux, bordures, etc., moulés en pierre factice, breveté en France pour 15 ans, le 29 mars 1854, en faveur du sieur Ferret (A.);

Au sieur Hubner (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 mai 1855, pour une machine préparatoire, dite débrutisseuse, pour ouvrir et préparer les matières filamenteuses, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 juin 1854;

Au sieur Cabany (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 31 mai 1855, pour un système d'essieu coudé patent;

Aux sieurs Varlet (J.) et Magrina (B.-A.), ce dernier représenté par le sieur Varlet (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 mai 1855, pour un système de scie mécanique destinée au sciage et à la coupe des pierres et des marbres, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 mai 1855;

Au sieur Delloye-Smal (O.), à Huy, un brevet d'invention, à prendre date le 1er juin 1855, pour un système de cylindres à cannelures pour la fabrication des barres de fer;

Au sieur Théroulde (F.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 mai 1855, pour la minéralisation des matières animales destinées à l'industrie et à l'agriculture, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 avril 1855;

Au sieur Severin-Fagard, à Brouck (commune de Foret) (Liége), un brevet d'invention, à prendre date le 1er juin 1855, pour des perfectionnements apportés aux machines à laver et à dégraisser les laines et autres matières textiles;

Au sieur François (J.), représenté par le sieur Cantillon (C.), à Bruxelles, un

brevet d'invention, à prendre date le 1er juin 1855, pour des perfectionnements apportés aux appareils de distillerie;

Au sieur Meert-Verhoeven (J.), à Alost, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juin 1855, pour une machine destinée au lustrage des fils à coudre;

Au sieur de Cazenave (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juin 1855, pour un appareil de déflegmation et de condensation complète de l'alcool;

Au sieur Vanmissiel (P.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juin 1855, pour un système d'armes de sûreté;

Au sieur Chobrzynski (Ch.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 2 juin 1855, pour des modifications apportées à l'application de la grille à gradins, brevetée en sa faveur le 15 mars 1855;

Au sieur Nits, comte de Barck, représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 juin 1855, pour une machine à calculer et à imprimer des tables de mathématiques, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 mai 1855;

Au sieur Aresti (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 juin 1855, pour certains perfectionnements dans la lithographie, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 7 avril 1855;

Aux sieurs Palmer (J.-L.) et Pidault (M.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 juin 1855, pour des modifications apportées au système d'armes à feu breveté en leur faveur le 22 juin 1854;

Au sieur Mennet (A.-M.), dit Mennet-Possoz, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juin 1855, pour un procédé d'ornementation des tissus en général, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 avril 1855;

Au sieur Pieton (F.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juin 1855, pour un système de chaîne double applicable aux petits métiers circulaires à tricot à deux mailleuses, comme aux grands métiers, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er février 1854;

Au sieur Armelin (F.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juin 1855, pour un système de charrue, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 juillet 1854;

Au sieur Gillet-Ouoin (S.-M.), représenté par le sieur Pillerault, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juin 1855, pour l'application du bain-marie et de l'agitateur mécanique au traitement d'une portion de la farine entrant dans le pain, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 décembre 1853;

Au sieur Steingœtter (J.-P.), gérant de la société Dary et Steingœtter, repré-

senté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juin 1855, pour une composition servant à lubrifier les organes mécaniques, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 mai 1855;

Aux sieurs Vandevelde (Ch.) et de Lannoy-Clairvaux (comte E.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 4 juin 1855, pour une application d'enduit ou substance imperméable aux cigares et cigarettes;

Au sieur d'Olne J. E.), à Pepinster, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juin 1855, pour un système d'entrée des rubans applicable aux machines à filer;

Au sieur Verdot (C.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juin 1855, pour un genre d'indicateur de présence à signes indicatifs et à inscriptions s'adaptant à toutes les fermetures de portes;

Au sieur Pauwels (D.), à Louvain, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juin 1855, pour un système de montres à secondes fixes;

Au sieur Melsens (H.-F.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 juin 1855, pour des modifications apportées aux procédés de saponification des corps gras naturels, brevetés en sa faveur le 14 décembre 1854;

A la société Sculfort-Maillar et Meurice, représentée par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 juin 1855, pour des modifications au système de filières circulaires, breveté en leur faveur le 28 décembre 1854;

Aux sieurs Ricci (J.-C.) et Bartocci C.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juin 1855, pour la fabrication d'une nouvelle boisson, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 24 mai 1855;

Au sieur Parent (A.-J.-H.), gérant de la société Letourneau-Parent et Hamet, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juin 1855, pour un procédé d'étirage-aplatissage des métaux, breveté en France pour 15 ans, le 27 janvier 1855, en faveur de ladite Société;

Au sieur Deprez J.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juin 1855, pour un parachute ou système d'arrêt applicable aux plans inclinés des mines;

Au sieur Berlot (C.-A.), dit Sacré, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juin 1855, pour un affiloir conservateur;

Au sieur Lepée (L.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 6 juin 1855, pour un procédé servant à rendre imperméables les papiers d'emballage et les cartons;

Au sieur Lahaye (P.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juin 1855, pour un appareil destiné à hacher la viande, et en faire un hachis très-menu;

Au sieur de Balestrino (marquis H.), représenté par le sieur Raclot (X.), à

Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juin 1855, pour un pouvoir moteur au moyen des gaz explosifs, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 7 mai 1855;

Au sieur Gilbée (W.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 juin 1855, pour des modifications au système de fabrication et de distribution de l'engrais liquide, breveté en sa faveur le 28 avril 1853;

Au sieur Favre (P.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juin 1855, pour un procédé ayant pour but d'utiliser les résidus d'oxysulfure de calcium provenant du lessivage des soudes brutes;

Aux sieurs Sudbury et Wright (S.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juin 1855, pour une disposition de robinets et de valves, qui gradue l'ouverture et la fermeture, brevetée en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 20 juillet 1854;

Au sieur Tasset (J.-J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 juin 1855, pour des modifications apportées au genre de matelas breveté en sa faveur le 6 octobre 1854;

Au sieur Thevenin (J.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 juin 1855, pour une garniture de gant, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 juin 1855.

BULLETIN

DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE.

TOME VINGT-SEPTIÈME.

TABLE DES MATIÈRES.

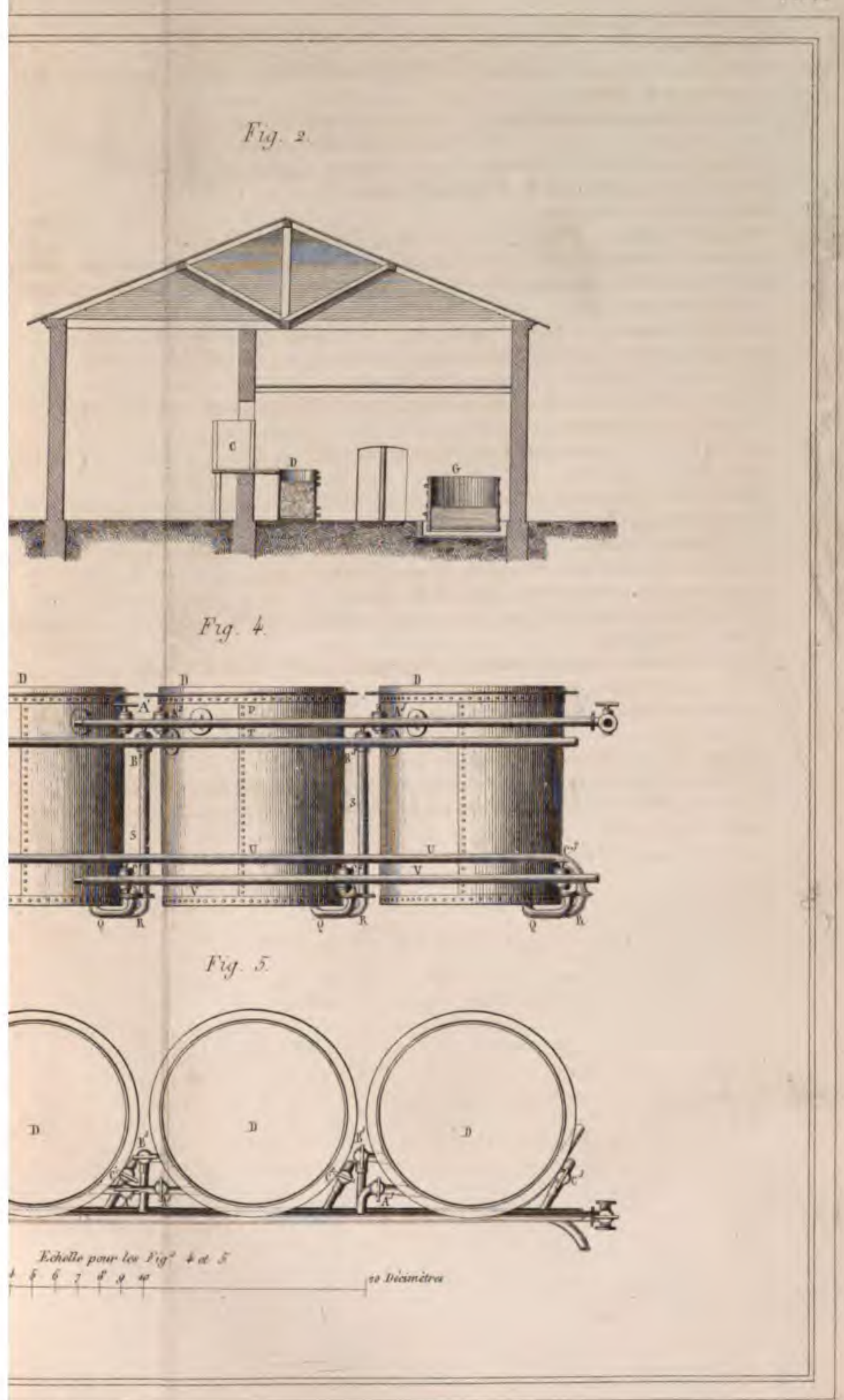


10 *Planches*, nos 1 à 10.

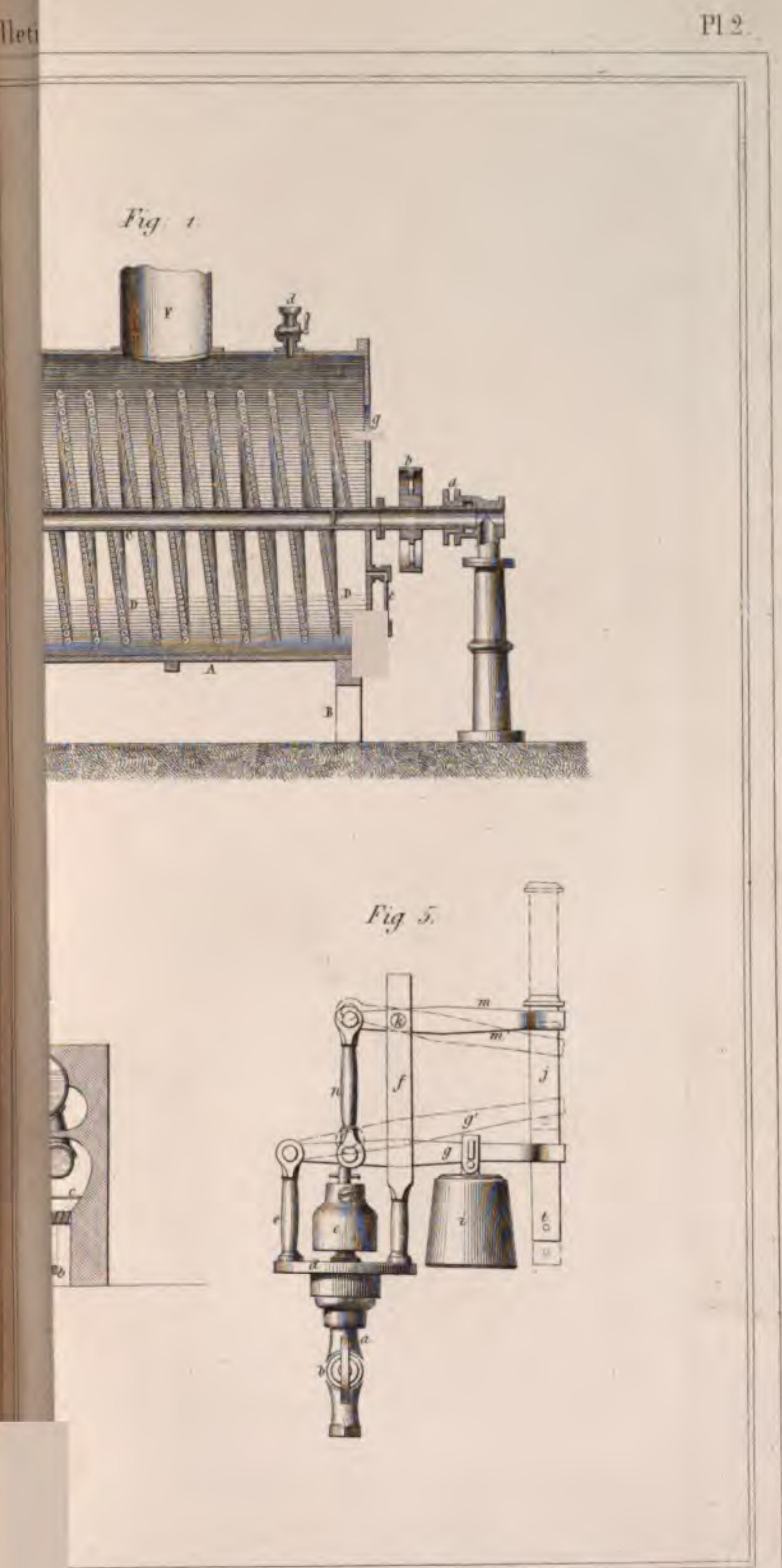


LES (Procédé Champonnois)

PI. I.






Fig. 1
Fig. 5.
F
A
B
D
g
m
n
f
j
g'
g
e
i
a
b



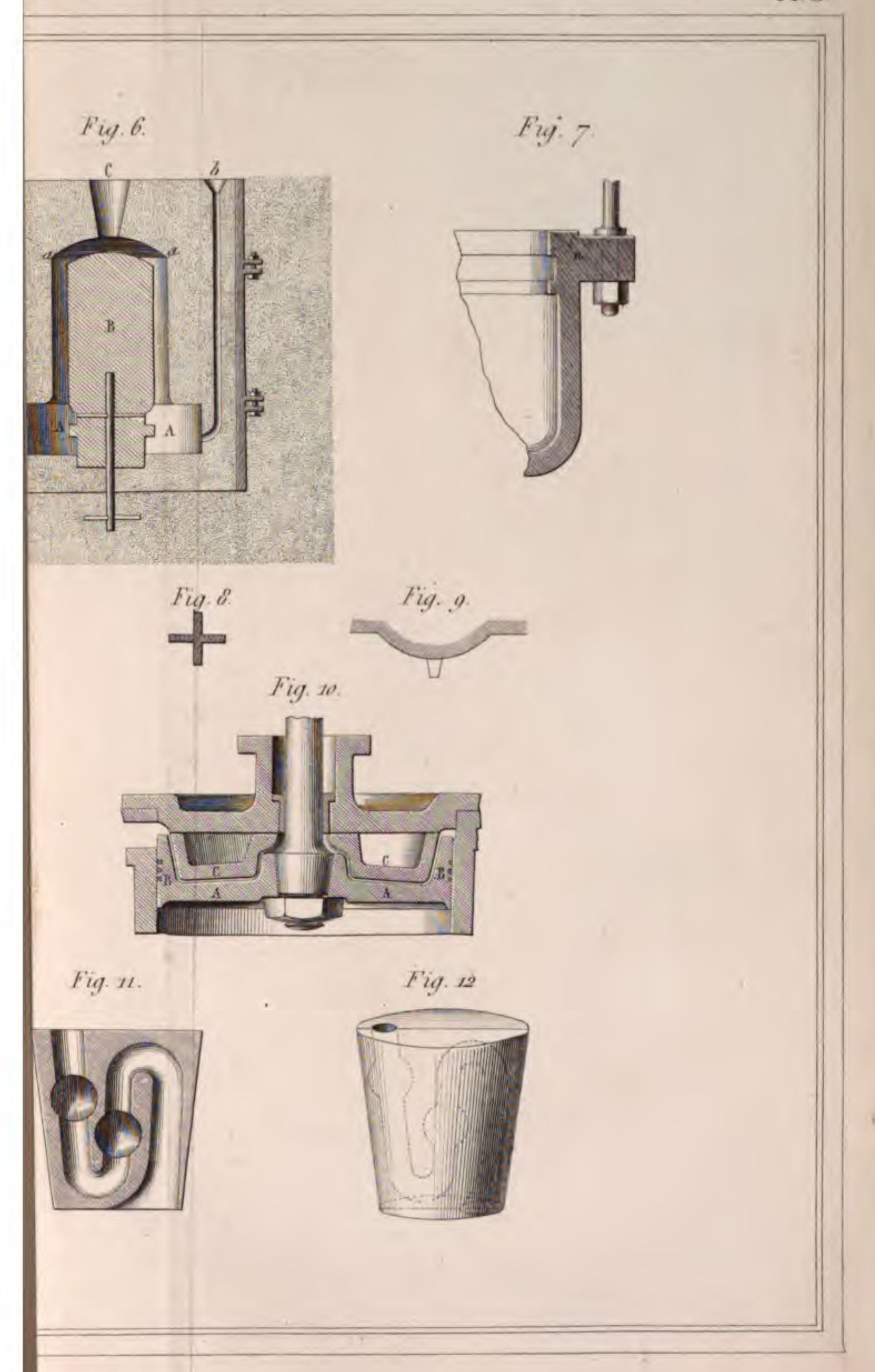

Fig. 6.
c
b
a
a
B
A
A
Fig. 7
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
C
C
C
B
B
A
A
Fig. 11.
Fig. 12

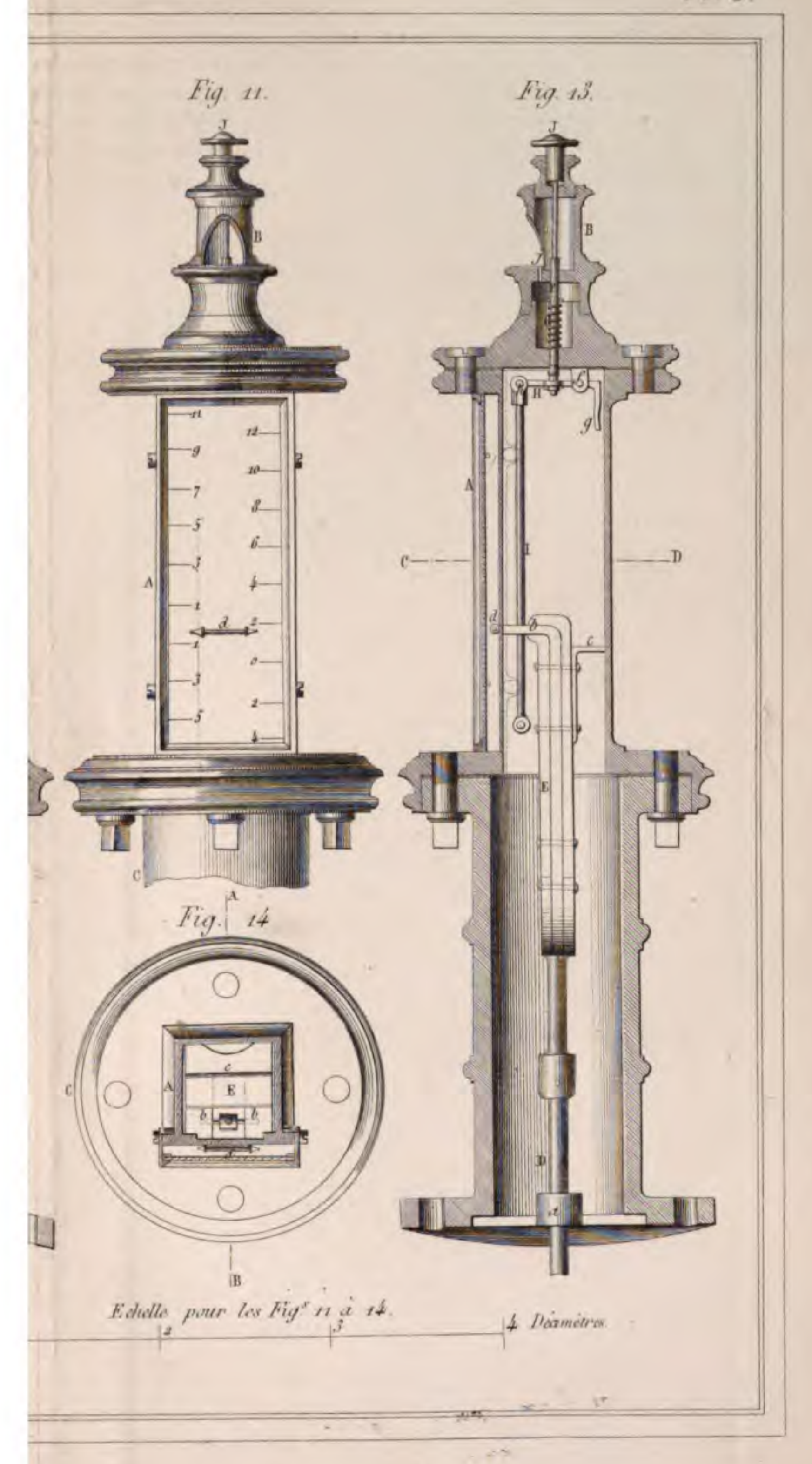


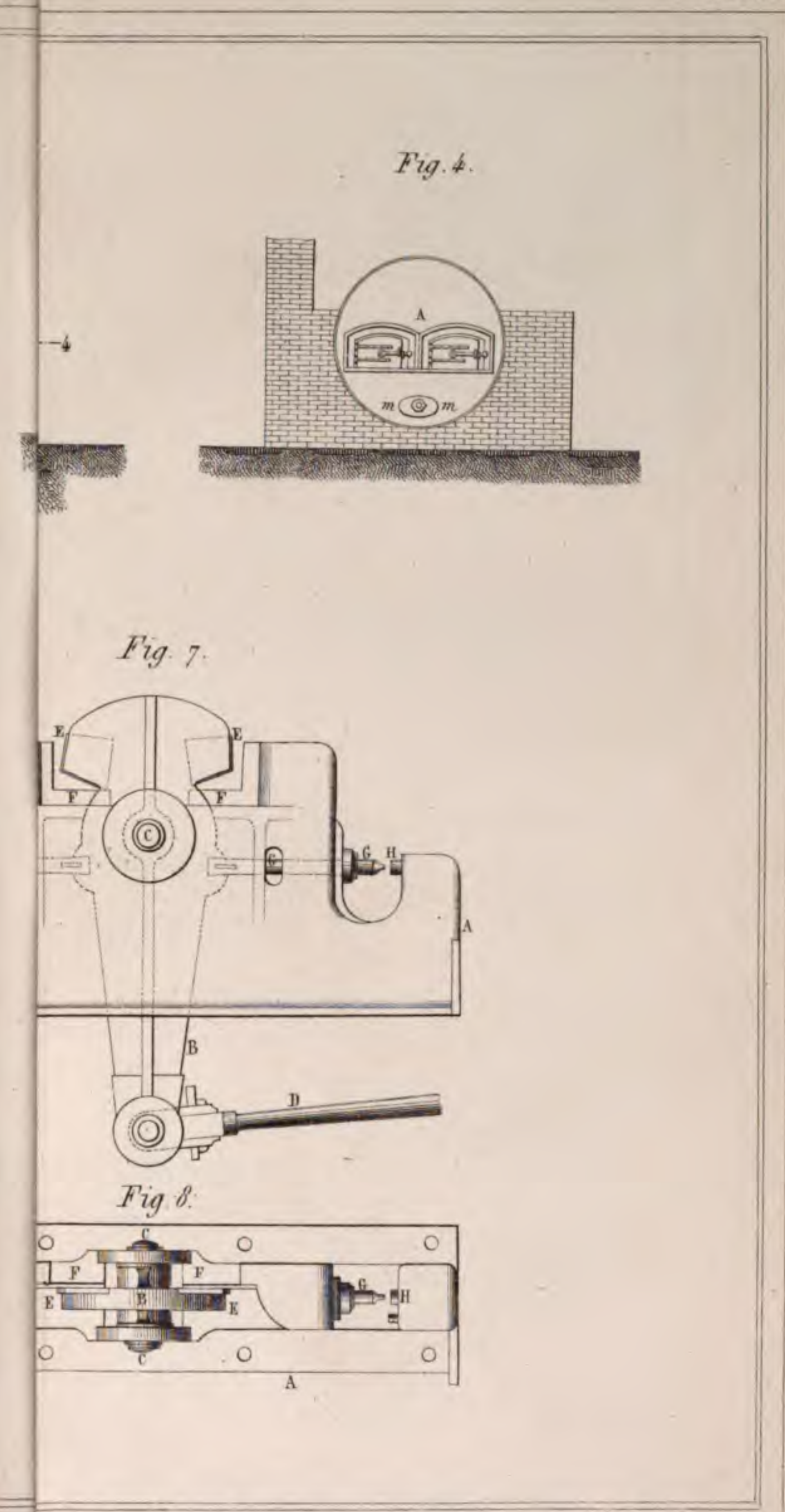


Fig. 3.

Fig. 4.




Fig. 11.
Fig. 13.
Fig. 14
Echelle pour les Figs 11 à 14.
4 Décamètres


Fig. 4.
A
m
m
4
Fig. 7.
E
E
F
F
C
G
G
H
A
B
D
Fig. 8.
C
F
F
E
B
E
G
H
C
A



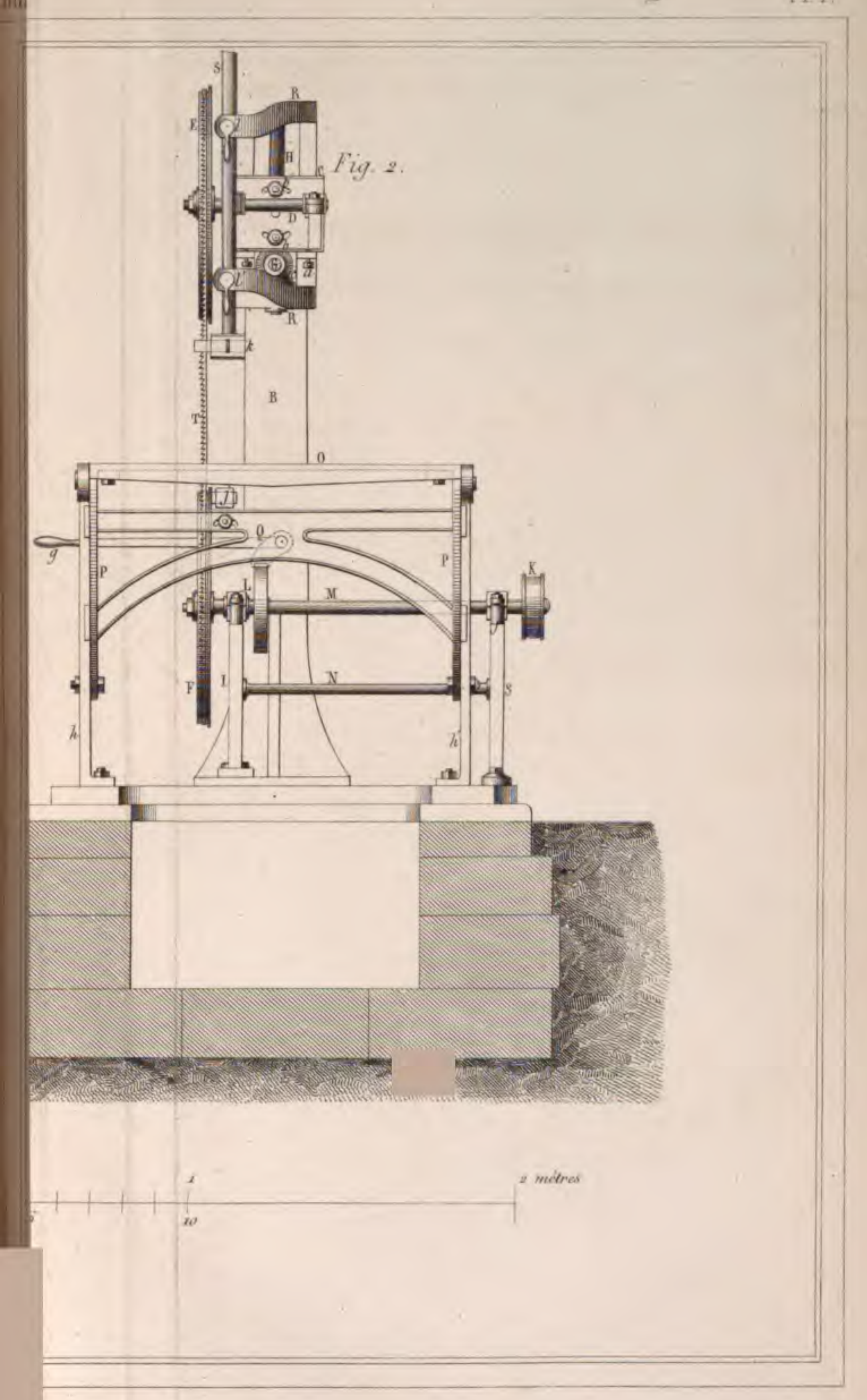

Fig. 2.
S
R
E
H
D
R
k
B
T
O
J
Q
g
P
P
K
L
M
F
I
N
S
h
h
1
2 mètres
10



Fig. 7

A

D

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11

N S

Fig. 25.

Fig. 12

...ur les Fig^s 3.4.5.6.10.11.12.15 et 16.

3 4 5 6 7 8 9 10 décimètres.

Pl. 9.

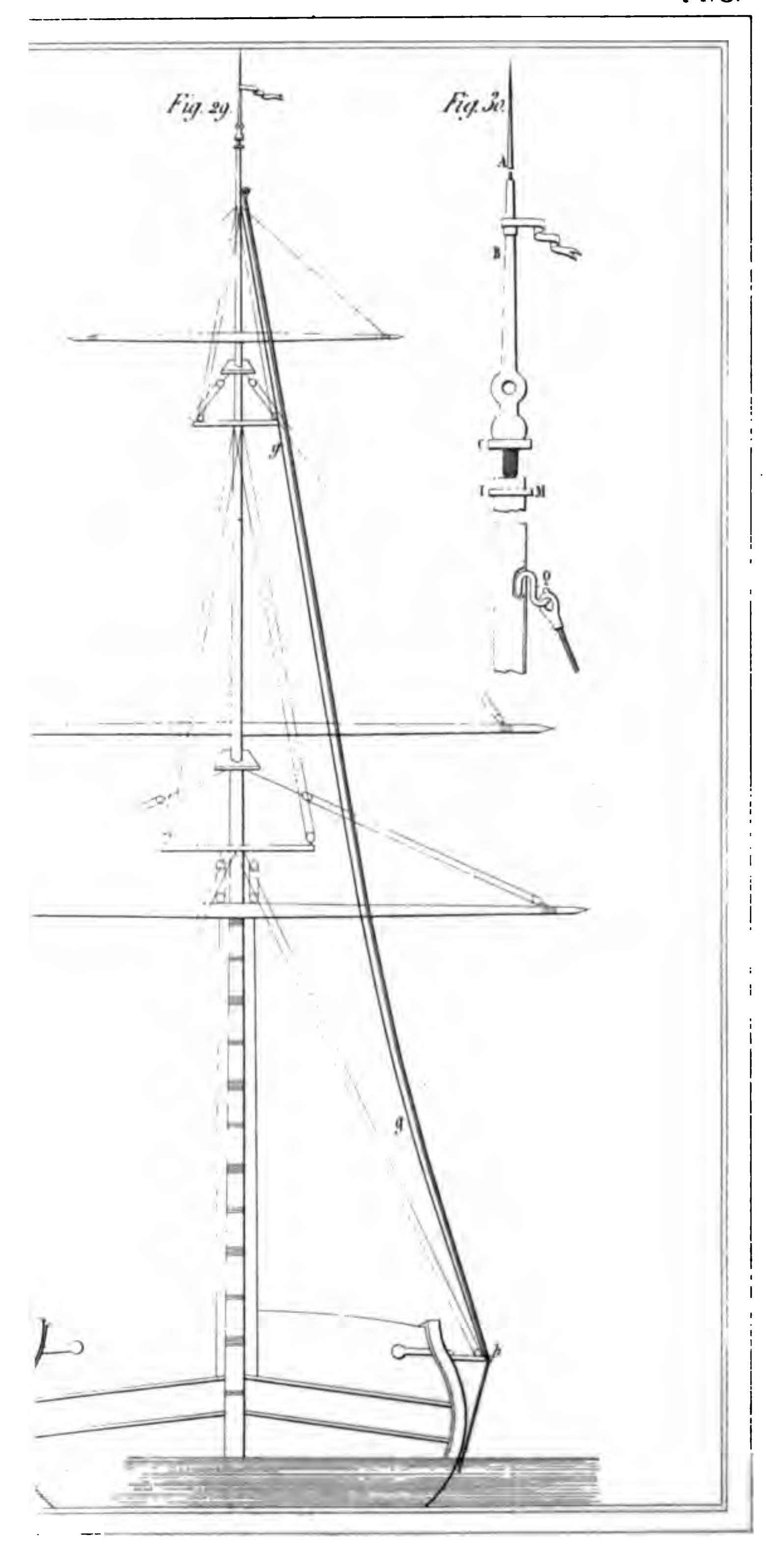




Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.



BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

BULLETIN

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE,

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

J.-B.-A.-M. JOBARD,

DIRECTEUR DU MUSÉE,

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

TOME VINGT-HUITIÈME.



Bruxelles.

IMPRIMERIE DE DELTOMBE.

1855.

JUILLET 1855. BULLETIN TOME 28. — N° 1.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

DIMENSIONS DES COURROIES,

DES POULIES ET DES CONES

EMPLOYÉS DANS LES TRANSMISSIONS DE MOUVEMENT.

DIVERS SYSTÈMES DE POULIES. — MODÈLES. — MOULAGE. — POULIES EXTENSIBLES. — POULIES A GORGE.

PAR M. ARMENGAUD AÎNÉ, INGÉNIEUR A PARIS.

PLANCHE 1.

L'emploi des poulies, des cônes et des tambours pour les transmissions de mouvement dans les machines, est devenu tellement général, qu'il comprend avec les engrenages, chez la plupart des constructeurs, la principale partie du matériel des modèles que l'on conserve précieusement en magasin. Il n'existe pas, en effet, de procédé plus simple, d'organes moins dispendieux pour transmettre à l'aide de courroies, de certains efforts, avec des vitesses déterminées, à des axes donnés placés à des distances plus ou moins considérables. Dans bien des cas, ce sont les agents mécaniques les plus convenables, les plus faciles à établir, et ceux qui demandent le moins de combinaisons. Il suffit qu'ils soient dans des proportions exactes, d'une part pour obtenir les vitesses nécessaires, de l'autre pour communiquer par la courroie la puissance voulue.

Ce mode de transmission, bien établi, a le mérite d'être très-doux, de ne pas causer de bruit ni de secousses en marchant, d'être généralement d'un faible poids comparativement à la force transmise; et de ne pas présenter de chance de rupture, comme les dentures d'engrenages. Aussi, dans bien des

circonstances, on est arrivé à remplacer, dans ces derniers temps, les roues dentées par des courroies et des poulies, même pour des efforts assez considérables, comme nous en donnerons des exemples.

Il est utile toutefois, pour qu'un tel système présente tous les avantages que l'on doit en attendre, de remplir plusieurs conditions essentielles sans lesquelles on n'atteindrait pas le but. Ainsi, en ne donnant pas aux poulies les diamètres convenables, les vitesses ne seraient pas obtenues dans le rapport voulu; de même, en les faisant trop étroites de jante pour correspondre à la puissance ou à la résistance, la courroie pourrait glisser sur elles; si, au contraire, les dimensions étaient trop grandes, ce serait de la matière employée en pure perte, et par suite aussi un surcroît de charge inutile.

Les questions relatives à l'établissement d'une transmission par courroie et poulies peuvent se résumer aux suivantes :

1° Déterminer le rapport qui doit exister entre les diamètres extérieurs des poulies, selon les vitesses de rotation des axes qui les portent;

2° Calculer les dimensions de la courroie, en raison de la force à transmettre, et par suite le diamètre absolu de l'une des poulies;

3° Trouver de même les proportions des diverses parties principales de chaque poulie, par rapport à la largeur de la courroie.

Ce sont ces diverses questions que nous allons d'abord résoudre pratiquement, par des règles simples, des tracés et des tables, qui, comme nous l'avons fait voir, ont le mérite de simplifier le travail: nous entrerons ensuite dans les détails de construction concernant ces précieux organes, et nous terminerons par la description des différents systèmes particuliers que l'on applique avec avantage dans certains cas.

Rapport des diamètres.

On a vu précédemment, en traitant des engrenages (*Publication industrielle des machines*, etc., p. 172), que les diamètres ou les rayons des cercles primitifs sont en raison inverse de leurs vitesses rotatives. Il en est de même des poulies; par conséquent, il suffit, pour la relation entre les diamètres et les vitesses de rotation, d'établir la proportion inverse suivante :

$$D : d :: N : n$$

D étant le diamètre de la grande poulie,

d celui de la plus petite,

N le nombre des révolutions de l'arbre qui porte cette dernière,

Et *n* celui de l'arbre portant la première.

De cette proportion on peut toujours déduire la quantité inconnue, lorsqu'on connaît les trois autres.

EXEMPLE. — Quel est le diamètre à donner à la circonférence d'une poulie

qui doit faire 60 révolutions par minute, lorsque celle avec laquelle elle est en communication, par une même courroie, a un diamètre de $0^m,80$, et tourne à la vitesse de 45 tours dans le même temps?

On a évidemment $0^m,80 : d :: 60 : 45$

$$\text{D'où } d = \frac{0.80 \times 45}{60} = 0^m,60$$

Ainsi le diamètre cherché de la poulie qui marche à la plus grande vitesse est de $0^m,60$. On verra plus loin qu'il importe de ne pas donner aux poulies des dimensions trop réduites, pour éviter le glissement et l'usure des courroies. Il est utile pour cela de déterminer d'abord la largeur qu'il convient de fixer à ces dernières.

Largeur des courroies.

On comprend sans peine que la courroie qui met deux poulies en communication est directement soumise à l'effort à transmettre, effort que l'on exprime encore de la même manière que dans les engrenages, c'est-à-dire :

En divisant la force transmise exprimée en kilogrammètres par la vitesse ou l'espace parcouru en mètres par seconde, mesurée à la circonférence extérieure des poulies;

On en déduit alors la largeur de la courroie d'après la résistance propre du cuir à la traction [1].

Mais si l'on observe l'action des courroies sur leurs poulies, on trouve que l'effort qu'elles sont capables de transmettre dépend surtout du frottement développé à la surface de ces dernières, et par suite d'une certaine tension donnée préalablement à la courroie; sans cette tension, celle-ci glisserait et n'entraînerait pas sa poulie; par conséquent, elle ne transmettrait rien.

Le problème, de simple qu'il pouvait paraître tout d'abord, devient par cela même très-complexe; il peut s'énoncer ainsi :

Quelle tension primitive doit-on donner à une courroie devant transmettre un effort donné, pour que le frottement développé à la surface des poulies soit supérieur à cet effort?

Les auteurs des traités de mécanique qui se sont occupés des transmissions de mouvement, et particulièrement MM. *Poncelet* et *A. Morin*, ont résolu le problème d'une manière rigoureuse dans ses applications aux poulies, et aux tambours ou aux treuils en bois sur lesquels on enroule des cordes pour arrêter ou soutenir des corps pesants. Les formules qu'ils ont établies sont basées sur la loi suivante :

[1] Nous ne pouvons examiner ici que les courroies en cuir qui sont en usage le plus généralement dans les ateliers de construction, dans les fabriques et dans les manufactures. Les courroies composées en toiles caoutchoutées, en gutta-percha, ou en d'autres matières n'ont pas été jusqu'à présent suffisamment expérimentées, et ne sont pas encore adoptées.

L'effort nécessaire pour faire glisser une corde ou courroie qui entoure un tambour fixe, et qui contient un poids donné, est égal à ce poids, plus une quantité résultant du frottement, et qui croît comme la puissance marquée par le nombre de points en contact, ce qui revient à dire :

L'effort T, capable de soulever le poids P (*fig.* 1, *pl.* 1), surmontant la résistance développée de 1 à 6 pour le frottement, est égal au poids P, plus le frottement qui résulterait du simple contact de 1 à 2, élevé à la sixième puissance.

On peut dire également :

Le nombre des points de contact croissant en progression arithmétique, la résistance croît en progression géométrique.

Les recherches auxquelles M. *A. Morin* s'est livré sur ce sujet lui ont fourni les résultats suivants, que nous empruntons à son excellent ouvrage [1] :

1° Quand les courroies sont convenablement tendues, elles ne glissent point et transmettent la vitesse dans un rapport constant et inverse des diamètres des tambours;

2° Dans la transmission du mouvement d'un axe à un autre, par des cordes ou courroies sans fin, la somme des tensions des deux brins reste constante; de sorte que, quand le brin conducteur se surtend, le brin conduit se détend de la même quantité, et la somme des tensions de ces deux brins est la même que quand la machine est au repos.

M. *Morin* a déduit de ses expériences une formule algébrique, et par suite un tableau à l'aide duquel on peut calculer la tension des courroies ou des cordes, dans tous les cas possibles.

En résumant ses observations, on trouve que, dans les dispositions les plus générales des transmissions par courroies, le rapport du frottement à la traction exercée par la tension primitive se rapproche beaucoup d'être proportionnel à l'angle suivant lequel les poulies sont enveloppées, en tant toutefois que l'on se renferme dans les limites ordinaires, qui, du reste, varient peu en pratique du 1/4 aux 3/4; en conséquence, nous avons cherché à établir une formule simple basée sur cette considération, avec l'espoir que, fournissant des dimensions suffisamment exactes dans sa construction, elle pourrait être facilement adoptée, à cause de sa grande simplicité.

Mais, pour bien la faire comprendre, nous croyons nécessaire d'entrer à ce sujet dans quelques explications.

La *fig.* 1 *bis* (*pl.* 1) représente deux poulies en fonte polie d'égal diamètre, réunie par une courroie A B qui les enveloppe simplement sur la moitié de leur circonférence.

[1] Cet ouvrage a pour titre : *Aide-mémoire de mécanique pratique à l'usage des sous-officiers d'artillerie et des ingénieurs civils et militaires.*

La première E est supposée devoir commander la seconde F; elles marchent d'ailleurs toutes deux dans le même sens, celui indiqué par les flèches.

La partie A de la courroie s'appelle le *brin conducteur*, et l'autre B, le *brin conduit*.

Ceci posé, la résistance qui s'oppose à la rotation de la poulie F est comparable à un poids P suspendu à une corde qui s'enroulerait sur un tambour de même diamètre; le frottement, développé à la circonférence des deux poulies, doit être au moins égal au poids P, afin que la courroie entraîne ces poulies sans glisser; ce frottement est déterminé par une tension primitive donnée à la courroie, tension que l'on peut trouver de la manière suivante :

En représentant par P, la résistance à la circonférence de la poulie ou le travail effectif à produire;

Par c, le dénominateur de la fraction exprimant le rapport de la circonférence entière à l'arc enveloppé;

Et par a, le numérateur de la même fraction;

Si nous renvoyons au tableau de M. *Paul Heilmann*, publié dans le t. IIIe de la *Publication industrielle des machines, outils et appareils*, etc. (p. 11 et 12), et aux considérations qui ont amené l'auteur à le calculer, on trouve que les rapports qu'il fournit dans les limites que nous adoptons du 1/4 aux 3/4 peuvent être sensiblement reproduits par la formule

$$P' = \left(P \times \frac{c}{a}\right) + \left(\frac{P}{5} \times \frac{a}{c}\right) \qquad [1]$$

laquelle peut subir successivement les transformations suivantes :

$$P' = \frac{Pc}{a} + \frac{Pa}{5c} = \frac{P\,5c^2}{5\,a\,c} + \frac{Pa^2}{5ac} = \frac{P\,5c^2 + P\,a^2}{5\,a\,c}$$

$$\text{et enfin } P' = P\left(\frac{5c^2 + a^2}{5\,a\,c}\right). \qquad [2]$$

La valeur de P′ est le poids qui est capable de développer un frottement égal à P sur une poulie dont la circonférence est enveloppée dans le rapport $\frac{a}{c}$; c'est-à-dire que les deux brins de la courroie devraient éprouver une tension primitive, minimum égale à

$$\frac{P'}{2},$$

tension qui produit à la surface extérieure des poulies un frottement égal à P, et correspondant à la quantité de circonférence enveloppée par la courroie.

Mais le brin conducteur devant se surtendre d'une quantité égale à l'effort P à produire, la somme de tension devient

$$S = P' + P; \qquad [3]$$

et par conséquent

$$T' = \frac{P' + P}{2} \qquad [4]$$

pour chaque brin à l'état de repos.

Cette dernière valeur est la tension primitive que doit recevoir la courroie.

La tension maximum, éprouvée pendant la marche, par le brin conducteur devient nécessairement :

$$T = \frac{P' + P}{2} + \frac{P}{2}$$

$$\text{ou simplement } T = \frac{P' + 2\,P}{2}, \qquad [5]$$

à laquelle tension la courroie devra être capable de résister, sans se rompre ni même s'allonger sensiblement.

Pour bien faire comprendre ces notions, prenons un exemple :

Quelle est la tension maximum d'une courroie disposée comme dans le cas indiqué sur la *fig.* 1, en admettant que P soit égal à 100 kilog., que les poulies soient de même diamètre, et par conséquent enveloppées sur la moitié de leur circonférence, et que la courroie soit directe ou non croisée?

On aurait alors :

$$P = 100^{k}$$

$$\left.\begin{array}{l} c = 2 \\ a = 1 \end{array}\right\} \text{donc } \frac{a}{c} = \frac{1}{2}$$

et par suite, d'après ce qui précède [2],

$$P' = 100 \times \frac{(5 \times 4) + 1}{5 \times 1 \times 2} = 100 \times \frac{21}{10} = 210$$

La somme des tensions des deux brins A et B devient [3] :

$$S = 210 + 100 = 310 \text{ kil.}$$

La tension de chaque brin, au repos, égale [4] :

$$T' = \frac{310}{2} = 155 \text{ kil.}$$

Enfin, la tension maximum T [5] :

$$T = \frac{210 + (2 \times 100)}{2} = \frac{410}{2} = 205 \text{ kil.}$$

C'est ce dernier chiffre qui sert de base à la détermination de la largeur de la courroie. Il suffit alors de connaître la résistance du cuir à la traction.

Or, on sait que pour être dans de bonnes conditions on ne la porte pas à plus de 20 kilog. par centimètre carré, c'est-à-dire qu'on peut lui faire supporter cette charge avec sécurité dans la pratique, sans crainte de rupture ou d'al-

longement sensible. On suppose que l'épaisseur de la courroie est toujours la même, égale à 5 millimètres environ.

Sa largeur C, en centimètres, se trouve alors par la relation suivante :

$$C = \frac{T}{20} \times 2 = \frac{205 \times 2}{20} = 20^{c},5 \qquad [6]$$

Ainsi, la largeur de la courroie est de $20^{c},5$ ou 205 millimètres.

Il est remarquable qu'en adoptant 20 kilog. pour la résistance du cuir, et 5 millimètres pour son épaisseur, la largeur des courroies est égale en millimètres à la tension T, énoncée en kilogrammes.

Si la courroie avait été croisée, comme on l'a indiqué en C et D (*fig. 1bis*), les poulies se trouvant enveloppées sur une plus grande partie de leur circonférence, le rapport du frottement à la pression diminue, ce qui revient à dire que pour obtenir une même adhérence, les courroies doivent être moins tendues.

D'après les dimensions adoptées sur le tracé, les poulies sont enveloppées sur les 2/3 de leurs circonférences. Si nous cherchons dans ce cas quelle serait la tension T, on trouve [2] :

$$P' = 100 \times \frac{(5 \times 9) + 4}{5 \times 2 \times 3} = \frac{100 \times 49}{30} = 163,3$$

et par suite [5] :

$$T = \frac{163,3 + (2 \times 100)}{2} = \frac{363,3}{2} = 181^{kil},6.$$

La largeur de la courroie n'aurait plus que $18^{c},16$, soit 182 millimètres.

Quant à la traction totale sur les axes des poulies, elle est inférieure à la somme P' + P [3], suivant le rapport de *e d* à *d f* (*fig. 1bis*), c'est par ce rapport qu'on doit multiplier P' + P pour avoir cette traction,

$$\text{soit } S' = P' + P \times \frac{e\,d}{f\,d}. \qquad [7]$$

Ceci revient aussi à faire le produit de P' + P par le cosinus de l'angle *e d f*.

Dans l'exemple présent, les poulies étant enveloppées des 2/3 de leurs circonférences, l'angle *e d f* est de 30 degrés, son cosinus égal 0,866.

On a par conséquent

$$S' = 163,3 + 100 \times 0,866 = 228 \text{ kil.}$$

D'après les données précédentes, nous avons calculé un tableau numérique qui donne les tensions maxima supportées par les courroies, et leurs largeurs correspondantes, pour des efforts de 10 à 200 kilogrammes, en supposant les poulies enveloppées sur 1/4, 1/3, 1/2, 2/3 ou 3/4 de leurs circonférences : ce sont, en général, les limites les plus ordinaires dans lesquelles ont lieu ces sortes de transmissions.

TABLE

SERVANT À DÉTERMINER LA LARGEUR DES COURROIES, LA PRESSION EXERCÉE SUR LES AXES DES POULIES D'APRÈS LA PUISSANCE À TRANSMETTRE ET LA QUANTITÉ DE CIRCONFÉRENCE ENVELOPPÉE.

Pression primitive P en kilog.	L'enveloppement ou le rapport $\frac{a}{c}$ étant supposé de : 1/4 — Pression sur les axes p' + p	1/4 — Largeur de la courroie en millim.	1/3 — Pression sur les axes p' + p	1/3 — Largeur de la courroie en millim.	1/2 — Pression par les axes p' + p	1/2 — Largeur de la courroie en millim.	2/3 — Pression sur les axes p' + p	2/3 — Largeur de la courroie en millim.	3/4 — Pression sur les axes p' + p	3/4 — Largeur de la courroie en millim.
	k.		k.		k.		k.		k.	
10	51	50	41	25	31	21	26	18	25	17
15	76	45	61	38	47	31	40	27	37	26
20	101	61	81	51	62	41	53	36	50	35
25	126	76	102	63	78	51	66	45	62	44
30	156	91	122	76	93	62	79	55	74	52
35	177	106	142	89	109	72	92	64	87	61
40	202	121	163	101	124	82	106	73	99	70
45	227	136	183	114	140	92	119	82	112	78
50	253	151	203	127	155	103	132	91	124	87
55	278	166	224	139	171	113	145	100	136	96
60	303	182	244	152	186	123	158	109	149	104
65	328	197	264	165	202	133	172	118	161	113
70	354	212	285	177	217	144	185	127	174	122
75	379	227	305	190	233	154	198	136	186	131
80	404	242	325	203	248	164	211	146	199	139
85	429	257	346	215	264	174	224	155	211	148
90	455	272	366	228	279	185	238	164	223	157
95	480	287	386	241	295	195	251	173	236	165
100	505	302	407	253	310	205	263	182	248	174
110	»	»	448	279	341	226	290	200	273	191
120	»	»	488	304	372	246	317	218	298	209
130	»	»	»	»	403	267	343	236	322	226
140	»	»	»	»	434	287	369	255	347	244
150	»	»	»	»	465	308	395	273	372	261
160	»	»	»	»	»	»	422	291	397	278
170	»	»	»	»	»	»	448	309	422	296
180	»	»	»	»	»	»	»	»	446	313
190	»	»	»	»	»	»	»	»	471	330
200	»	»	»	»	»	»	»	»	496	348

Observations. — Le cuir est supposé avoir une épaisseur de 5 millimètres.
Sa résistance est limitée à 20 kil. par centimètre carré.
Les formules employées pour calculer la table sont :

$$P' = \frac{5\,c^2 + a^2}{5\,a\,c}\,P$$

$$T = \left(\frac{5\,c^2 + a^2}{10\,a\,c} + 1\right) P$$

$$\text{D'où } T = \frac{P' + 2\,P}{2}$$

La largeur C de la courroie exprimée en millimètres est égale à la tension T exprimée en kil.

Cette table peut être remplacée par le tableau graphique, représenté sur la *fig.* A, *pl.* 1, analogue à ceux que nous avons déjà donnés précédemment.

L'échelle supérieure B C indique la largeur des courroies de 0 à 300 millimètres, la verticale A B désigne les pressions données P de 0 à 250 kil.; et les obliques qui partent de A correspondent à l'enveloppement de la circonférence des poulies aux mêmes degrés que ci-dessus, 1/4, 1/3, 1/2, 2/3 et 3/4.

Si on voulait trouver avec ce tableau la largeur d'une courroie qui doit transmettre un effort de 100 kilog., par exemple, en supposant les poulies à moitié enveloppées, il suffirait de suivre l'horizontale correspondante à cette pression de 100 jusqu'à son point d'intersection *a* avec l'oblique 1/2; et la longueur de cette horizontale mesurée depuis la verticale A B jusqu'au point *a*, donne la longueur cherchée, laquelle étant reportée sur l'échelle supérieure B C, est égale à 205 millimètres. On a trouvé plus haut que la table numérique donne le même résultat pour les mêmes conditions.

On verra plus loin l'usage des autres lignes indiquées sur le même tableau graphique *fig.* A.

Vitesse des courroies.

La tension que doit recevoir une courroie a évidemment pour effet de tendre à rapprocher les axes des poulies; et si cette tension est considérable, il en résulte un frottement très-nuisible de leurs tourillons dans les *collets* ou coussinets proprement dits.

Il convient donc de donner aux poulies des diamètres tels que la vitesse à la circonférence devienne assez considérable pour donner à l'effort P une valeur convenable : on comprend, du reste, qu'on doit faire cette appréciation pour rester dans les limites possibles de la dimension du cuir employé pour les courroies.

Le calcul suivant a pour but de fixer autant que possible la vitesse que les courroies doivent posséder pour transmettre des efforts donnés, exprimés en kilogrammètres.

Appelant V cette vitesse en mètres par seconde,

Et K l'effort à produire en kilogrammètres,

Nous faisons

$$V = 0{,}0065\ K + 0^{m}{,}5. \qquad [8]$$

Ainsi, en multipliant le nombre de kilogrammètres par 0,0065, et en ajoutant un demi-mètre au produit, le résultat donne la vitesse cherchée.

Il est évident que quand on connaît la vitesse de la courroie et le nombre de révolutions que doit faire la poulie, on peut facilement connaître le diamètre de celle-ci.

Premier exemple. — On demande d'une part la vitesse d'une courroie qui doit commander l'axe d'un tour absorbant une force de 0,2 de cheval-vapeur ou 15 kilogrammètres, et de l'autre, le diamètre de la poulie montée sur cet axe? On suppose que ladite courroie est croisée et que la poulie est embrassée sur 2/3 environ de la circonférence et doit tourner à la vitesse de 80 révolutions par minute.

On a $$V = (0{,}0065 \times 15) + 0^{m},5 = 0^{m},597$$

pour la vitesse de la courroie par seconde.

L'effort P devient alors

$$P = \frac{15}{0{,}597} = 25^{k},1.$$

La largeur de la courroie, d'après la table qui précède, pour un enroulement de 2/3, est égale sous cette pression à 45 millimètres.

Puisque l'axe fait 80 tours par minute, le diamètre de la poulie sera nécessairement égal à

$$D = \frac{0{,}597 \times 60}{80 \times 3{,}1416} = 0^{m},142.$$

Ainsi, le diamètre de la poulie ne peut être inférieur à $0^{m},14$.

Deuxième exemple. — Soient encore : l'effort à produire K = 1,500 kilogrammètres ou 20 chevaux.

La vitesse à donner à la courroie, $V = 10^{m},25$.

La circonférence de la poulie étant embrassée sur les 2/3, on trouve par ce qui précède :

Le diamètre de la poulie $D = 6^{m},52$;

La pression à la circonférence P = 230 kilog.

Largeur de la courroie C = 317 mill.

La ligne oblique V du tableau graphique (*fig.* A) représente le calcul de cette vitesse pour des efforts de 0 à 1,000 kilogrammètres sur l'échelle verticale C D ; celle inférieure D A indique les vitesses cherchées.

Ainsi, en opérant de la même manière que précédemment, pour la largeur des courroies, on trouverait, pour un effort de 600 kilogrammètres, par exemple, une vitesse minimum de $4^{m},40$.

Tendeurs appliqués aux courroies.

Il arrive fréquemment, dans l'établissement des transmissions par courroies, que les axes des poulies sont susceptibles de varier de position, ce qui tend à changer la tension de la courroie ; on a quelquefois besoin également d'arrêter le mouvement de l'une d'elles, sans suspendre l'action du moteur, ou faire usage d'un débrayage ordinaire.

Dans l'un comme dans l'autre cas, on emploie un rouleau de tension sollicité par un poids, et que l'on appelle *tendeur*, dont l'effet est d'exercer une pression latérale sur la courroie dans ces différentes variations de position; ou d'en suspendre complétement l'action, à volonté, en supprimant le poids momentanément.

Une telle disposition est surtout nécessaire dans les machines dont le travail ou la résistance est variable à chaque instant, comme dans les scieries mécaniques, par exemple, dans les moulins et d'autres appareils.

Un tendeur a ordinairement la forme d'une poulie, qui se trouve placée à l'extrémité d'un levier, agissant comme un rayon autour d'un axe fixe; le tendeur s'applique sur le brin moteur ou conducteur de la courroie, comme on le voit en G (*fig.* 1 *bis*).

L'action communiquée au tendeur par le poids, et par suite à la courroie, doit être capable de donner à cette dernière la tension exigée. On trouvera l'intensité de cette action de la manière suivante :

Si la pression du tendeur peut s'exercer sur la courroie, suivant la bissectrice $g\,g'$ de l'angle $h\,g\,h'$, formé par l'inflexion de la courroie, elle devra être égale :

Au produit de la somme des tensions $P' + P$ par le rapport $\frac{g\,g'}{g\,h}$ du parallélogramme formé sur la courroie infléchie.

Si cette pression devait au contraire s'exercer hors de la direction de la bissectrice de l'angle $h\,g\,h'$, suivant $g\,j$, par exemple, elle deviendrait égale :

Au produit de la précédente par le rapport $\frac{g\,j}{g\,g'}$,

$g\,j$ étant obtenu en menant par le point g' une perpendiculaire à $g\,g'$.

Si, dans ce tracé, $h\,g$ et $g\,h'$ représentaient chacune la moitié de $P' + P$, à une unité quelconque, les lignes $g\,g'$ et $g\,j$ correspondraient, et sans calcul, aux quantités cherchées.

On peut résumer ainsi l'action des courroies sur les poulies :

1° Le frottement développé à la circonférence des tambours ou des poulies *est proportionnel à la pression exercée par la tension primitive des brins;*

Il dépend aussi de l'angle suivant lequel les poulies sont enveloppées;

Et il est d'ailleurs modifié par la nature et l'état des surfaces en contact;

2° Le frottement est indépendant du diamètre de la poulie et de la largeur de la courroie.

Les courroies employées ordinairement ont souvent de plus grandes dimensions que celles indiquées par le calcul : mais cela tient à ce qu'on ne leur suppose pas une aussi forte résistance que celle admise pour le bon cuir.

(*La suite prochainement.*) (*Publication ind. d'*ARMENGAUD *aîné.*)

SUR LA SAPONIFICATION DES HUILES

SOUS L'INFLUENCE DES MATIÈRES QUI LES ACCOMPAGNENT DANS LES GRAINES,

PAR M. PELOUZE.

Lorsque les graines et les diverses substances oléagineuses sont soumises à une division qui brise les cellules et met en contact intime les substances dont elles se composent, les corps gras neutres renfermés dans ces graines se changent en acides gras et en glycérine.

Des graines de lin, de colza, de moutarde, d'œillette, de pavot, d'arachide, de sésame, de cameline, de camomille; des noix, des noisettes, des amandes douces et des amandes amères ont été successivement broyées dans un mortier; l'huile retirée immédiatement soit par la pression, soit par l'éther ou la benzine ne contenait pas ou ne contenait que des traces d'acides gras.

Cette première série d'expériences nombreuses et plusieurs fois répétées établit que les graines, au moment où on les divise, contiennent la totalité de leur matière grasse à l'état neutre. Elle s'accorde avec ce qu'on savait généralement sur ce point.

Sur l'invitation de l'auteur, M. *Bouquet*, directeur des établissements de produits chimiques et pharmaceutiques de M. *Ménier*, a fait réduire en farine une certaine quantité de la plupart des espèces de graines ci-dessus indiquées. Il a renfermé ces graines, bien divisées et dont les poids variaient de 2 à 6 kilogrammes, dans des vases en grès bouchés avec des bouchons de liége.

M. *Pelouze* a constaté que ces farines contenaient toutes, au bout de quelques jours, des quantités notables de glycérine et d'acides gras qui allaient sans cesse en croissant pendant plusieurs mois.

Les graines broyées étant renfermées dans des vases fermés, il y avait tout lieu de croire que l'air n'intervenait pas dans cette réaction, et qu'elle s'accomplissait en son absence. Cette présomption s'est confirmée en broyant des graines choisies parmi celles qui subissaient le plus rapidement cette sorte de saponification spontanée et les introduisant dans des bocaux en verre qu'elles remplissaient complétement et qu'on bouche aussitôt avec soin.

Après quelques jours, l'auteur a obtenu des quantités toujours facilement appréciables et quelquefois considérables d'acides gras.

Ainsi des noix réduites en pâte ont donné, à une température de 10 à 25 degrés, après cinq jours, une huile contenant 9 p. c. et un autre échantillon, après huit jours, 15 p. c. de son poids d'acides gras.

On a trouvé dans l'huile de sésame, après huit jours, 6 p. c., après un mois 17,5 p. c. et, après trois, 47,5 p. c. d'acides gras.

Les huiles d'œillette et de pavot se sont comportées à peu près de la même manière. Les amandes douces, après trois semaines, ont donné une huile ne contenant que 3 1/2 p. c. d'acides gras; l'huile d'arachide, au bout d'un mois, en contenait 6,3 p. c., après trois mois 14 p. c.

La graine de lin et celle de colza, après trois semaines, fournissaient une huile contenant 5 à 6 p. c. d'acides gras.

La saponification dont il est ici question paraît varier d'ailleurs, quant à son intensité, non-seulement avec la température, mais aussi avec les quantités de graines broyées sur lesquelles on opère. L'auteur n'a pas rencontré, jusqu'à présent, d'huile entièrement saponifiée; celle qui lui a donné le plus d'acides est l'huile d'œillette.

Si maintenant on passe des graines simplement divisées aux tourteaux provenant de l'extraction en grand des huiles, on remarque qu'ils contiennent tous des acides gras, et que, s'ils sont vieux, il arrive presque toujours qu'ils ne contiennent pas d'huile, celle-ci ayant été tout entière acidifiée.

Comme conséquence de cette transformation complète de la matière grasse neutre en acides dans les tourteaux vieux, il serait intéressant de rechercher leur influence sur l'alimentation des bestiaux et de la suivre depuis le commencement de cette saponification spontanée, c'est-à-dire depuis le moment même où la graine vient d'être broyée et l'huile extraite jusqu'à celui où l'acidification est devenue entière. Il reste, en moyenne, 10 p. c. de matière grasse dans les tourteaux, et il n'est guère vraisemblable que l'état neutre ou l'état acide de ces matières soit indifférent pour l'alimentation des animaux.

Lorsque les graines oléagineuses sont réduites en poudre et mouillées avec de l'eau, elles entrent, au bout de quelques jours, en putréfaction et exhalent une odeur fétide et fortement ammoniacale. Loin de contenir plus d'acides gras que les graines simplement broyées, elles en contiennent sensiblement moins. Il semble que le ferment ou la matière organique, quelle qu'elle soit, qui en remplit le rôle, se détruise et cesse d'agir sur les huiles neutres; l'auteur a vainement essayé d'isoler cette matière.

Dans le cours de ses recherches, il a constaté que le sucre contenu en proportion considérable dans les noix, les noisettes, les amandes douces et amères est identique avec celui de canne, et que ces graines ne contenaient pas une trace de glucose. La presque totalité du sucre reste dans les tourteaux après qu'on en a séparé l'huile par expression. Il est si abondant dans le tourteau de noix, qu'en délayant celui-ci dans de l'eau avec de la levûre de bière, on voit, au bout de quelques instants, s'établir dans le mélange une fermentation active qui donne lieu à des quantités notables d'alcool faciles à séparer par la distillation.

Si l'on se bornait à traiter par l'alcool absolu ces sortes de mélanges, on pourrait commettre les plus graves erreurs. M. *Pelouze* a constaté, en effet, qu'à la faveur des acides gras les huiles neutres pouvaient se dissoudre dans l'alcool. Quand on mêle de l'alcool avec des huiles, on détermine la dissolution de celles-ci en ajoutant au mélange de l'acide oléique, et si cet acide est en grand excès relativement à l'huile, une nouvelle addition d'alcool ne produit plus de trouble dans le mélange.

L'auteur a fait sur la saponification une expérience qui tend à expliquer pourquoi la potasse et la soude, qui sont des bases si énergiques, saponifient cependant les corps gras beaucoup plus lentement que la chaux. Il est présumable que cette circonstance tient à ce que le lait de chaux se mêle beaucoup mieux aux corps gras qu'une dissolution de potasse ou de soude.

L'expérience suivante rend cette explication très-plausible.

Quand on dissout une huile neutre dans l'alcool chaud et qu'on y ajoute une dissolution alcoolique de potasse, le mélange porté à l'ébullition est instantanément saponifié; l'eau n'en sépare plus la moindre trace de matière grasse, et la dissolution fournit, avec l'acide chlorhydrique, des acides gras entièrement solubles dans les alcalis et dans l'alcool.

De même, si l'on mêle une huile avec un excès d'acide sulfurique concentré, la saponification se fait instantanément et d'une manière complète; l'huile tout entière est transformée en acides sulfo-gras et en acide sulfo-glycérique.

Dans les deux cas cités, la saponification est immédiate, parce que les corps que l'on met en présence et ceux qui se forment, se mêlent en toutes proportions et présentent ainsi des points de contact nombreux et très-intimes.

La saponification des corps gras neutres par la potasse ou la soude avec l'alcool, au lieu d'eau comme dissolvant, pourra être faite avec utilité et promptitude dans les cours; jusqu'ici, cette réaction, faite dans les conditions ordinaires, exigeait beaucoup de temps pour pouvoir être exécutée même sur une petite échelle.

La même facilité d'exécution s'applique à la saponification des huiles par l'acide sulfurique concentré.

Les résidus d'opération de l'huile de colza sont principalement formés d'acides sulfo-gras et d'acide sulfo-glycérique. Ces résidus, dont le prix s'est presque tout à coup élevé de 5 fr. à plus de 60 fr. les 100 kilos, sont employés dans la mégisserie, et surtout dans la fabrication de l'alcool de betteraves pour éteindre la mousse produite pendant les fermentations. Les industriels qui en font usage doivent se souvenir que ces résidus ne sont pas seulement, comme on le croit, des huiles salies par des matières colorantes et charbonneuses auxquelles a donné naissance le traitement de l'huile de colza par l'acide sulfurique, mais qu'ils contiennent surtout des acides doubles et qu'ils ne peuvent

produire des acides gras sans éliminer en même temps une certaine quantité d'acide sulfurique.

Les faits consignés dans le mémoire de l'auteur ne sont pas sans application. Ainsi la farine de lin, selon qu'elle est récente ou vieille, est neutre ou acide; un lait d'amandes qui vient d'être fait contient de l'huile d'amandes douces neutre; dès le lendemain, cette huile a déjà subi un commencement d'acidification. Telle huile comestible aura une composition et, partant, une saveur différentes, suivant que la graine dont on l'a extraite aura été soumise à la pression, après un temps plus ou moins long. Les meilleures huiles à manger sont celles dont l'extraction a été faite immédiatement après le broyage de la graine.

Les tourteaux anciens peuvent servir avantageusement à la fabrication d'un savon économique; il suffit de les mêler avec une eau alcaline en prenant seulement la précaution de n'en préparer d'avance que de faibles provisions, car au bout de douze à quinze jours la matière albuminoïde qu'ils renferment commence à se décomposer et à exhaler une odeur désagréable.

FABRICATION DES SAVONS AVEC LES GRAINES OLÉAGINEUSES,

PAR M. WILLIAM PARTRIDGE. (Patente anglaise du 12 janvier 1854.)

M. *Partridge* a eu l'idée de fabriquer des savons économiques en opérant directement sur les graines oléagineuses ou sur des extraits de celles-ci. Pour préparer le savon commun, il prend une certaine quantité de lessive des savonniers chaude, et la mélange avec un poids égal de graine de lin, de graines de navette, de colza, etc., ou d'autres graines à la fois oléagineuses et mucilagineuses. Ces graines sont introduites dans la lessive, réduites en pulpe, soit avant, soit après que l'huile en a été extraite. Lorsque le mélange est bien parfait, on transporte la masse dans des formes, où on la laisse refroidir; après cela, le savon est prêt à être employé.

Pour obtenir des savons d'une meilleure qualité, on forme par décoction, par infusion un extrait de ces graines, de manière à enlever toute la partie interne de la graine. Cet extrait est ensuite passé jusqu'à ce qu'il ne contienne plus de cosse; il est alors évaporé de manière à présenter l'aspect d'une forte gelée, en prenant les précautions nécessaires pour qu'il ne se salisse pas. On prend ensuite du savon ordinaire, et on y ajoute, à chaud, 50 p. c. de son poids de cet extrait, jusqu'à ce que l'incorporation soit complète. Lorsqu'on

veut obtenir du savon de toilette, on y ajoute des parfums à la manière ordinaire. (*Newton's London Journal*, janvier 1855, p. 32.)

RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES

FAITES SUR LE POUVOIR ÉCLAIRANT DE PLUSIEURS SUBSTANCES PROPRES A ÊTRE BRULÉES DANS LES LAMPES,

PAR M. K. KARMARSCH, DIRECTEUR DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DES ARTS ET MÉTIERS, A HANOVRE.

(Extrait des *Mittheilungen des Hannoverschen Gewerbevereins*.)

Un mémoire de M. le professeur *Karsten*, de Kiel, inséré dans les transactions de la Société d'Encouragement de Prusse, nous a donné occasion, dit l'auteur, de faire cet extrait auquel nous avons ajouté quelques observations qui s'y rattachent.

M. *Stobwasser* avait, depuis deux ans, présenté à la Société d'Encouragement de Berlin plusieurs lampes destinées à brûler la substance connue sous les noms de *photogène*, de carbure d'hydrogène, ou d'huile volatile de charbon de terre. Ce fabricant avait aussi proposé de soumettre ces appareils à des expériences comparatives sur leur pouvoir éclairant, leur consommation et sur les frais de leur éclairage. Telle a été la cause des expériences de M. *Karsten* qui a exécuté ces essais avec autant de perspicacité que d'exactitude. On peut seulement regretter de ne pas trouver dans son rapport des données sur la construction ni sur les dimensions des lampes, points qui doivent nécessairement influer beaucoup sur les résultats. Parmi les nombres cités, nous avons choisi les suivants, parce qu'ils nous ont paru les plus directement significatifs, attendu que les prix mentionnés ont servi de base au calcul de la colonne des dépenses.

L'huile vaut (dans le pays)	le kilog.	0 fr.	90 cent.
Le photogène (carbure d'hydrogène)	—	1	92
Les chandelles de suif (huit au 1/2 kilog.)	—	1	47
Les bougies d'acide stéarique (huit au 1/2 kilog.)	—	2	94
Les bougies de cire (huit au 1/2 kilog.)	—	4	43

Ces données, rapprochées des résultats des expériences, conduisent aux résultats suivants :

DÉSIGNATION DES LAMPES et des SUBSTANCES EMPLOYÉES.	Rapport de l'éclat.	Consommation pendant une heure (en grammes).	Rapport de la quantité de lumière produite par un même poids de combustible.	Rapport de la quantité de lumière obtenue pour une même dépense.	Rapport des dépenses pour une même quantité de lumière.
Lampe à huile de *Müller* [1]	1,0000	23,78	1,0000	1,0000	1,0000
Lampe photogène	0,8420	17,33	1,1550	0,5510	1,8149
Chandelles de suif (8 au demi-kilog.) . . .	0,2625	11,33	0,5507	0,3442	2,9052
Bougies stéariques (8 au demi-kilog.) . . .	0,1657	7,00	0,5628	0,1759	5,6850
Lampe française à huile avec mouvement d'horlogerie	»	»	0,9530	0,9530	1,0493
Lampe d'étude à huile, système *Müller* . .	»	»	0,7780	0,7780	1,2855
Lampe commune à huile, à réservoir et à mèche plate	»	»	0,5400	0,5400	1,8518
Lampe dite *à gaz* (essence de térébenthine).	»	»	1,1820	0,5260	1,9011
Bougies en cire (6 au demi-kilog.)	»	»	0,4640	0,0967	10,3412

Les quatre résultats qui composent la première partie du tableau expriment tous des moyennes entre quinze observations; ceux de la seconde partie sont aussi des moyennes, mais les expériences ont été moins nombreuses.

On doit conclure de ce qui précède :

1° Que la lampe à huile de *Müller* est celle qui donne l'éclairage le moins cher;

2° Que la lampe photogène est supérieure à toute autre sous le rapport de la quantité de lumière fournie par un même poids de combustible, si ce n'est seulement à la lampe *Lüdersdorff*, alimentée avec un mélange d'alcool et d'essence de térébenthine rectifiée;

3° Que la lampe photogène donne une lumière plus vive et plus belle, mais certainement plus chère que celle de l'huile [2];

4° Que la comparaison des dépenses devient plus favorable à la lampe photogène, lorsque l'on considère des lampes à huile moins bien disposées; et que la mauvaise construction de ces dernières nuit non-seulement à l'éclat de la

[1] La lampe de *Müller* est peu connue en France, mais on peut considérer les résultats qui la concernent comme représentant ceux des meilleures lampes, puisque le tableau les indique comme un peu supérieurs même à ceux des meilleures lampes *Carcel*.

Pour la France, où l'huile est beaucoup plus chère que dans le Hanovre, il faudrait tenir compte de la différence de prix, et modifier en conséquence les chiffres des deux dernières colonnes du tableau.

[2] Lorsque les prix sont dans le rapport exprimé ci-dessus, page 20.

lumière, mais encore à l'économie, et les rend même, sous ce rapport, inférieures à la lampe photogène;

5° Que l'emploi du photogène ne serait pas plus dispendieux que celui de l'huile brûlée dans de bonnes lampes, si le prix de ce produit venait à diminuer de moitié (ou bien si, comme en France, le prix de l'huile était à peu près double de celui qui a servi de base aux calculs).

On doit ajouter que, si les appareils sont entretenus ou nettoyés avec peu de soin, cette négligence tend à rendre la comparaison plus favorable encore au photogène, dont la lumière est d'ailleurs un peu plus blanche que celle de l'huile brûlée dans les bonnes lampes.

M. *Karmarsch* termine ces réflexions, en comparant quelques-uns des résultats observés par M. *Karsten* avec ceux qu'il a obtenus, conjointement avec M. *Heeren*, dans des expériences plus récentes.

Ces deux savants ont trouvé entre les quantités de lumière produites par un même poids de diverses substances les rapports moyens suivants :

Huile dans une bonne lampe *Carcel* (qui pouvait certainement soutenir la comparaison avec celle de *Müller*)	100
Bougies de cire (six au 1/2 kilog.)	62,2
Chandelles de suif (six au 1/2 kilog.)	51,2
Bougies d'acide stéarique	52,2

On peut d'ailleurs comparer ces résultats avec les nombres publiés par M. *Karsten*, et former ce tableau :

	EXPÉRIENCES de M. Karsten.	EXPÉRIENCES de MM. Heeren et Karmarsch.
Lampes à huiles (les meilleures)	1,0000	1,0000
Bougies de cire	0,4640	0,6220
Chandelles de suif.	0,5507	0,5120
Bougies d'acide stéarique	0,5628	0,5220

On remarque une conformité fort satisfaisante entre les résultats relatifs au suif et à l'acide stéarique; mais il en est tout autrement en ce qui concerne la cire, à laquelle M. *Karsten* attribue certainement trop peu de pouvoir éclairant. Ce qui confirme surtout cette réflexion, c'est l'accord qui existe entre les résultats obtenus par M. *Péclet*, et ceux de MM. *Heeren* et *Karmarsch*. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXXXIV.)

EMPLOI DE L'HUILE DE RICIN

DANS LA FABRICATION DES CHANDELLES ET BOUGIES,

PAR M. FERGUSSON WILSON. (Patente anglaise du 16 janvier 1854.)

On sait que l'huile de ricin, traitée par l'acide hyponitrique, donne naissance à un produit solide qu'on désigne sous le nom de *palmine*. L'invention de M. *Wilson* consiste à employer ce produit dans la fabrication des chandelles et bougies, soit seul, soit mélangé avec d'autres substances habituellement employées à cet usage.

La palmine, surtout lorsqu'elle a été pressée, est très-propre à donner de la dureté au suif; elle se mélange, par fusion, en toutes proportions avec ce dernier; on peut la mélanger aussi avec la cire ou les acides gras provenant de la saponification du suif. (*Newton's London Journal,* décembre 1854, p. 445.)

FABRICATION DES CHANDELLES,

PAR M. FONTAINEMOREAU. (Patente anglaise du 10 mars 1854.)

Deux obstacles principaux s'opposent à l'emploi des chandelles; le premier et le plus sérieux est la putréfaction, le second est le manque de dureté du suif. On peut arriver à remédier à ces inconvénients en ajoutant au suif un mélange d'essence de térébenthine rectifiée et de fécule de pommes de terre, l'essence de térébenthine empêchant la putréfaction et la fécule donnant au suif de la dureté.

Les matières doivent être employées dans les proportions suivantes : on ajoute, à 1,000 parties de suif ayant huit jours de fonte, 2 ou 3 parties en poids d'essence de térébenthine rectifiée, 13 parties de fécule et 12 de camphre. On fond d'abord le suif avec l'essence, puis on y incorpore petit à petit la fécule et le camphre. (*Newton's London Journal,* janv. 1855, p. 33.)

PRÉPARATION DES COULEURS,

PAR M. GRENIER, DE HOLBORN. (Patente anglaise du 25 novembre 1853.)

Cette invention consiste à remplacer, dans les couleurs employées pour la peinture des bâtiments, l'huile par un menstrue formé par la combinaison de la gomme laque avec un alcali. Toutes les résines, telles que la colophane, la sandaraque, la résine-mastic, peuvent être employées de la même manière. Ainsi, après avoir dissous du carbonate de soude ou toute autre substance alcaline dans l'eau, on y ajoute peu à peu de la résine; en laissant le tout sur le feu et remuant constamment, on obtient ainsi un liquide que l'on peut parfaitement mélanger avec les couleurs et employer ensuite comme on emploie la couleur ordinaire. Seulement, lorsqu'on doit peindre sur des surfaces grasses ou enduites de mastic à l'huile, il est bon d'ajouter à la couleur un cinquième de son volume d'huile de lin ou de toute autre huile siccative; cette addition ne retarde pas le séchage, et donne plus de solidité et d'imperméabilité. (*Newton's London Journal*, octobre 1854, p. 255.)

MÉMOIRE

SUR LES CHAUX HYDRAULIQUES, LES PIERRES ARTIFICIELLES

ET SUR DIVERSES NOUVELLES APPLICATIONS DES SILICATES ALCALINS SOLUBLES,

PAR M. F. KUHLMANN, DE LILLE (de l'Académie des sciences).

Chargé, vers la fin de 1840, d'une expertise relative à des efflorescences abondantes qui s'étaient produites dans une construction toute récente et qu'on attribuait à la nitrification, je n'eus pas de peine à me convaincre que les sels effleuris étaient formés en grande partie de carbonate de soude, et que la chaux qui avait été employée, chaux hydraulique des environs de Tournai, n'avait pas été étrangère aux causes des efflorescences observées; un examen plus minutieux m'apprit bientôt que toutes les chaux, et notamment les chaux hydrauliques et les ciments naturels, contiennent des quantités notables de potasse et de soude.

Théorie des chaux hydrauliques. — Dans un travail que j'ai eu l'honneur de

présenter à l'Académie dans sa séance du 5 mai 1841, j'ai cherché à expliquer le rôle que la potasse et la soude pouvaient jouer dans les pierres à ciment, et j'ai admis que ces alcalis servent à transporter la silice sur la chaux, et à constituer ainsi des silicates qui, au contact de l'eau, solidifient une partie de ce corps, constituant une hydratation analogue à celle du plâtre. Je présentai dès lors à l'Académie des faits nombreux à l'appui de cette théorie, celui, entre autres, de la transformation immédiate de la chaux grasse en chaux hydraulique par son seul contact avec une dissolution de silicate de potasse. Si, lors de la cuisson d'une pierre à chaux, de la potasse est en contact avec de la silice, le silicate qui se forme doit nécessairement réagir, ce ne fût-il qu'au moment où la chaux cuite est mise en contact avec de l'eau.

J'ai beaucoup étendu mes expériences sur ce point, et j'ai constaté que l'on peut avec de la chaux grasse et du silicate alcalin, tous deux pulvérisés très-fin et mélangés dans la proportion de dix à douze de silicate p. c. de chaux grasse, obtenir une chaux qui présente tous les caractères des chaux hydrauliques. Si les matières n'étaient pas bien pulvérisées, la réaction serait très-incomplète, et un effet subséquent à la solidification déterminerait bientôt une désagrégation.

Si de mes essais anciens il est résulté la possibilité de convertir un mortier à chaux grasse en mortier hydraulique, en l'arrosant avec une dissolution de silicate alcalin, dans mes essais plus récents j'ai trouvé un moyen de produire immédiatement, avec le silicate vitreux et la chaux, des ciments hydrauliques, dont on peut varier à volonté l'énergie. Cela permettra de faire assez économiquement des constructions hydrauliques sur les points où il n'existe que des calcaires à chaux grasse. Le silicate de potasse pulvérisé devient donc, en quelque sorte, un agent hydraulisateur dont une plus longue pratique déterminera la véritable utilité.

Silicatisation; pierres artificielles. — En voyant la grande affinité de la chaux pour la silice dissoute à la faveur de la potasse, je fus naturellement conduit à examiner l'action des silicates alcalins sur les pierres calcaires : là je fus plus heureux encore, car les silicates alcalins devinrent immédiatement l'objet d'applications très-étendues et d'une haute utilité. Voici ce que nous lisons à cet égard dans le *Compte rendu des séances de l'Académie :*

« En délayant de la craie en poudre dans une dissolution de silicate de potasse, on obtient un mastic qui durcit lentement à l'air, en prenant assez de dureté pour devenir applicable, dans quelques circonstances, à la restauration des monuments publics, à la fabrication des objets de moulure, etc.

» La craie, en pâte artificielle ou en pierre naturelle, plongée dans une dissolution de silicate de potasse, absorbe, même à froid, une quantité de silice qui peut devenir considérable, en exposant la pierre alternativement, et à

plusieurs reprises, à l'action de la dissolution siliceuse et à l'air : la craie prend un aspect lisse, un grain serré et une couleur plus ou moins jaunâtre suivant qu'elle était plus ou moins ferrugineuse. Les pierres ainsi préparées sont susceptibles de recevoir un beau poli ; le durcissement, d'abord superficiel, pénètre peu à peu au centre, alors même que la pierre présente une assez grande épaisseur ; elles paraissent pouvoir devenir d'une utilité incontestable pour faire des travaux de sculpture, des ornements divers d'un travail même très-délicat ; car, lorsque la silicatisation a lieu sur des craies bien sèches, ce qui est essentiel pour obtenir de bons résultats, les surfaces ne sont nullement altérées. Des essais faits pour appliquer ces pierres à l'imprimerie lithographique promettent un succès complet.

» Cette méthode de transformer les calcaires tendres en calcaires siliceux peut devenir une conquête précieuse pour l'art de bâtir. Des ornements inaltérables à l'humidité, et d'une grande dureté, pourront être obtenus à des prix peu élevés, et, dans beaucoup de cas, un badigeonnage fait avec une dissolution de silicate de potasse pourra servir à préserver d'une altération ultérieure d'anciens monuments construits en calcaire tendre ; ce même badigeonnage pourra devenir d'une application générale dans les contrées, où, comme en Champagne, la craie forme presque l'unique matière applicable aux constructions. »

Toutes ces améliorations dans l'art de bâtir et d'orner nos constructions, si complétement décrites dès 1841, sont déjà largement entrées dans le domaine de la pratique, et bientôt tous nos grands monuments auront trouvé dans la silicatisation des conditions précieuses de durée et d'inaltérabilité.

Il est un point important que j'ai cherché dès lors à élucider : comment doit-on envisager l'action de l'air dans le durcissement des calcaires siliceux ou artificiels ? J'ai démontré expérimentalement qu'une partie de la silice du silicate se sépare par l'action de l'acide carbonique de l'air, mais que les parties de ce silicate qui ont eu le contact d'une quantité suffisante de carbonate de chaux, passent à l'état de silicate de chaux. Mon travail, présenté à l'Académie en 1841, signalait encore les nombreuses applications industrielles auxquelles l'injection artificielle de substances minérales dans l'intérieur des corps poreux peut donner lieu, soit qu'on opère sur les matières organiques ou sur les matières inorganiques.

Préoccupé de l'importance de toutes ces applications pour l'art de bâtir, j'ai essayé d'en étendre le nombre, et je viens signaler à l'Académie une série nouvelle d'observations.

J'avais donné le nom de *silicatisation* à cette remarquable transformation des calcaires tendres et poreux en calcaires siliceux et compactes. Comme les opérations de cette silicatisation des sculptures et constructions donnent lieu

à des colorations des pierres souvent très-prononcées, ce qui rend les joints plus apparents et les veines plus marquées, je me suis efforcé de remédier à cet inconvénient.

Il y avait deux points essentiels et généraux à rencontrer : les murs en craie restent trop blancs, alors que certains calcaires ferrugineux prennent des nuances trop sombres; pour obvier à ces inconvénients, je produis la silicatisation des calcaires blancs avec un silicate double de potasse et de manganèse. C'est une matière vitreuse d'un violet foncé, qui donne une dissolution brune, laquelle, appliquée à la silicatisation, laisse déposer dans la pâte siliceuse artificielle un peu d'oxyde de manganèse.

L'oxyde de cobalt se combine aussi, mais en plus petite quantité, avec le silicate de potasse; la silice précipitée par un courant d'acide carbonique est d'un beau bleu d'azur; ce silicate pourra trouver son emploi dans le traitement des marbres blancs.

Lorsque les nuances des pierres sont trop foncées, et cela est plus général, j'obtiens d'excellents résultats en délayant dans la dissolution de silicate de petites quantités de sulfate artificiel de baryte, qui, en pénétrant dans la pierre poreuse, en même temps qu'il se forme une couche siliceuse, y reste fixement retenu, entrant, ainsi que nous le verrons plus loin, dans un état de combinaison chimique.

Quant aux joints, ils peuvent se faire avec des ciments ordinaires dont les nuances sont éclaircies au moyen de matières blanches; mais ils peuvent encore être plus complétement dissimulés avec des fragments de la pierre elle-même, mêlée avec du silicate de potasse vitreux, le tout pulvérisé très-fin, au préalable de l'emploi, et appliqué à l'état de pâte liquide.

Teinture de la pierre. — Dans le cours de mes recherches tendant à donner aux pierres silicatisées les nuances destinées à mettre en harmonie les diverses parties de nos constructions, soumises à la silicatisation, avec celles qui n'ont pas subi cette opération, j'ai été conduit à soumettre les pierres à une véritable teinture en les imprégnant d'abord de certains sels métalliques, pour ensuite y déterminer des précipitations de composés colorés. Ainsi, en imprégnant les pierres de sels de plomb ou de cuivre et en les mettant ensuite en contact avec du gaz sulfhydrique ou une dissolution de sulfhydrate d'ammoniaque, j'obtiens à volonté des nuances grises, noires ou brunes. Avec les sels de cuivre et le ferrocyanure de potassium, j'obtiens des nuances cuivreuses, etc. A cette occasion, j'ai fait une observation qui, au point de vue des théories chimiques, comme aussi des applications industrielles, n'est pas dénuée d'intérêt. J'ai constaté que les calcaires poreux et tous autres corps d'une composition analogue, lorsqu'on les soumet à l'ébullition dans des dissolutions de sulfates métalliques à oxydes insolubles dans l'eau, donnent lieu à un déga-

gement d'acide carbonique et à la fixation à une assez grande profondeur des oxydes métalliques en combinaison intime avec du sulfate de chaux. Lorsque les sulfates métalliques sont à oxydes colorés, on obtient ainsi de très-belles teintures en diverses nuances très-pures. Ainsi, avec le sulfate de fer, on produit des teintures en rouille plus ou moins foncées, selon qu'on opère sur des dissolutions de couperose plus ou moins concentrées; avec le sulfate de cuivre, la pierre reçoit une magnifique teinture en vert; avec le sulfate de manganèse, on a des nuances brunes; avec un mélange de sulfate de fer et de sulfate de cuivre, j'obtiens une couleur chocolat. J'ai de même expérimenté avec les sulfates de nickel, de chrome, de cobalt, etc., et avec des mélanges de ces sulfates. Les affinités qui déterminent ces réactions sont assez énergiques pour que les oxydes métalliques des sulfates puissent être si complétement absorbés par le carbone de chaux que pour certains oxydes, tels que celui de cuivre, il n'en reste pas dans les liquides, après l'ébullition avec un excès de craie, des traces appréciables aux réactifs les plus sensibles. Il est à remarquer que lorsqu'on opère sur des mélanges de sel de cuivre et de sel de fer ou de manganèse, ce sont les oxydes de fer et de manganèse qui se précipitent les premiers.

Lorsqu'on opère avec des sulfates à oxydes incolores, tels que les sulfates de zinc, de magnésie ou d'alumine, on obtient également la précipitation des oxydes et leur pénétration jusqu'à une certaine profondeur dans la pierre avec dégagement d'acide carbonique. Le biphosphate de chaux donne des résultats analogues.

Nous examinerons plus tard ce que cette réaction présente de général et l'explication qu'elle permet de donner de certaines épigénies.

Dans la plupart des circonstances, pour faire entrer les pierres teintes dans les constructions ou pour en former des mosaïques, il sera utile d'augmenter leur dureté par la silicatisation. On procédera de même pour les objets en coquillage, en corail blanc, etc., dont on aura produit la teinture par les mêmes procédés en opérant à des pressions diverses.

Je terminerai sur ce point par une observation importante : c'est que les sulfates doubles qui se forment en pénétrant dans la pierre font corps avec elle et en augmentent la dureté, au point que par l'emploi de certains sulfates, tels que celui de zinc, la silicatisation devient moins nécessaire.

(*Moniteur industriel.*)



RAPPORT A LA SOCIÉTÉ CENTRALE IMPÉRIALE D'AGRICULTURE

SUR L'APPAREIL DE SCHUZENBACH

POUR L'EXTRACTION DU JUS DES BETTERAVES,

Par M. PAYEN.

Vous nous avez chargés, MM. le général *Morin*, *Boussingault*, *Dailly* et moi, d'aller visiter à Flavy-le-Martel, département de l'Aisne, dans la sucrerie de M. *Périer*, un nouvel appareil d'extraction du sucre, que cet habile manufacturier a monté avec le concours de M. *Cail* dans son bel établissement.

Cet appareil, imaginé par M. *Schuzenbach*, auteur de plusieurs perfectionnements introduits dans les sucreries, a pour objet le lavage méthodique, par l'eau froide, de la pulpe des betteraves.

A plusieurs reprises, déjà, divers inventeurs se sont proposé d'atteindre un semblable but : une des plus ingénieuses conceptions réalisées pour y parvenir fut le lévigateur *Pelletan ;* dans cette machine la pulpe est continuellement montée et successivement plongée dans une série de bassins formés par des cloisons qui partagent une auge demi-cylindrique en dix-huit capacités. En même temps que la pulpe est élevée par une sorte de vis d'*Archimède*, l'eau, située à la partie supérieure de l'auge, descend de case en case jusqu'à la dernière, qui reçoit la pulpe neuve. On voit que la pulpe doit s'épuiser par degrés en montant et plongeant dans les dix-huit cases, tandis que le jus acquiert une densité graduellement plus forte; qu'ainsi l'on obtient, à un degré aréométrique (*Baumé*) près, la densité du jus normal.

Malheureusement, en suivant ce système, on n'a pu se garantir des inconvénients graves résultant des ferments qui s'accumulent et se perpétuent dans plusieurs parties de l'auge, et que l'opération continue ne permet pas d'éliminer. Les premières opérations réussissent; mais, au bout de quelques jours, les fermentations acide et visqueuse s'emparent de la matière, et dès lors il devient impossible d'en extraire économiquement le sucre.

La difficulté des nettoyages ou d'autres inconvénients ont également entravé l'application des différents procédés d'épuisement de la pulpe à froid.

Cet appareil nous paraît exempt de ces défauts; les nettoyages y sont non-seulement faciles, mais encore complets et obligatoires dans le service même de la machine.

Au nombre des avantages importants que réalise le nouvel appareil, se trouvent les dispositions mécaniques plus simples que celles des presses

hydrauliques, avantages que l'un de nous, M. le général *Morin*, a décrits ainsi qu'il suit :

« Au point de vue des machines employées, le nouveau système de fabrication nous paraît présenter des avantages notables sur l'emploi des appareils de compression.

» Tout le nouveau mécanisme fonctionne, en effet, à des vitesses modérées, et n'exerce que de faibles efforts pour agiter la pulpe et nettoyer les tamis. Il en résulte une économie de force motrice assez notable; mais le principal avantage nous paraît être la simplicité des appareils, la diminution des efforts exercés, l'absence des systèmes de précision, circonstances qui diminuent les chances d'accidents, et par suite celles de chômage.

» L'entretien et la réparation des machines nouvelles sont plus faciles et moins dispendieux que ceux des presses hydrauliques.

» Si ces appareils étaient appliqués avec succès à la canne à sucre, tous les avantages que je viens d'indiquer acquerraient encore plus d'importance relative. »

Dans cet appareil, l'épuisement de la pulpe est méthodique, puisque l'eau versée dans un vase passe successivement dans dix autres vases, où le jus est graduellement déplacé et de plus en plus enrichi. D'un autre côté, le premier vase ayant reçu l'affusion d'eau froide après les jus de densité décroissant par degrés, la pulpe s'y trouve, à très-peu près, complétement épuisée.

En définitive, 100 de pulpe donnent 110 de jus marquant 1/8 de degré au-dessous du degré normal du jus dans la betterave et contenant sensiblement la totalité du sucre, c'est-à-dire 15 à 20 p. c. de plus que les proportions obtenues par les procédés des presses; tels sont les résultats constatés par le travail en grand que M. *Périer* a suivi avec tout le soin et la précision qu'il apporte dans ses opérations manufacturières. Nous devons ajouter que l'analyse de la pulpe épuisée s'accorde avec ces conclusions.

Cette pulpe contient, pour 100, 26 de substance sèche, renfermant 1,6 de matières azotées et 1,61 de matières minérales.

Quant à la qualité alimentaire de ce résidu, nous dirons que les agriculteurs en ont la meilleure opinion, soit parce qu'elle offre les caractères des pulpes pressées ordinaires et qu'elle doit se conserver également bien, tassée en silos, soit parce que les animaux la consomment avec une grande avidité.

Voici comment l'opération s'effectue à l'aide de cet appareil :

Il faut d'abord que la pulpe soit préparée en longues et fines lanières, au moyen d'une denture parfaitement alignée de la râpe : celle-ci a 60 cent. de diamètre; elle tourne avec une vitesse de sept cents tours par minute, le pousseur agissant quatorze fois dans le même temps, le sabot poussant aussi lentement et se retirant aussi vite que possible dans ces quatorze doubles mouvements.

Les dix vases qui contiennent l'appareil communiquent entre eux de la partie inférieure sous le faux fond à la partie inférieure de celui qui est immédiatement au-dessus. Le vase le plus élevé, à demi rempli d'eau, reçoit une charge de 300 kilog. de pulpe; on pose le deuxième fond et on ajoute la quantité d'eau suffisante pour recouvrir de trois centimètres ce deuxième fond.

L'agitateur est mis en mouvement avec une vitesse de vingt à vingt-cinq tours par minute, communiquée par l'arbre vertical aux brosses et râteaux, et au bout de trois à quatre minutes on ajoute de l'eau, qui refoule le jus dans le deuxième vase, que l'on charge de pulpe comme le premier.

On continue ainsi les chargements de dix vases, et le dernier, qui reçoit les jus déplacés sur les neuf précédents trois minutes après avoir été chargé, est mis en communication, par un robinet de fond, avec le réservoir à jus, dans lequel on fait écouler 330 litres de ce liquide.

Le premier vase de la série des dix étant épuisé, on le vide en faisant sortir le mélange de pulpe et d'eau par une porte latérale récemment disposée par M. *Cail*, et qui facilite beaucoup le service.

Pendant que la pulpe s'égoutte et est immédiatement pressée, on recharge de pulpe le vase vide en y faisant arriver, à l'aide d'une pompe, le jus du vase inférieur, qui continue de recevoir le jus déplacé des huit précédents, par l'eau versée dans le vase n° 2.

On voit que, à ce moment, le vase n° 1, le plus élevé, est devenu le dernier de la série, et que la pulpe qu'il renferme est la plus dense; aussi, après trois minutes d'agitation, on en fait écouler 330 litres dans le réservoir à jus.

Le vase n° 2, qui a reçu, à son tour, l'eau pure pour déplacer les jus des suivants, contient de la pulpe épuisée, que l'on en extrait, comme précédemment du vase n° 1.

Pendant ce temps, l'eau est dirigée dans le vase n° 3; elle déplace les jus des vases suivants et fait arriver dans le vase n° 2, que l'on vient de recharger.

Il est facile de voir que, durant cet épuisement méthodique, chaque vase, à son tour, devient le premier de la série, celui qui reçoit l'eau sur la pulpe la plus lavée; puis le dernier, ou celui qui contient le jus normal, déplacé aussitôt par le jus le plus dense.

Les jus, en arrivant au réservoir spécial, y sont tamisés spontanément, afin d'en extraire quelques portions de pulpe en lambeaux, qui iraient augmenter le volume des écumes à la défécation; cette pulpe est reportée dans le vase en chargement.

Quant au traitement du jus, il a lieu suivant la méthode de défécation et de saturation par le gaz acide carbonique dû à M. *Rousseau*, et dont M. *Périer* obtient toujours d'excellents résultats.

Les filtrations sur le noir en grains, l'évaporation et la cuite s'effectuent

également dans les appareils dont vous avez justement apprécié les bons effets, il y a deux ans.

Le système évaporatoire et de cuite à triple effet, institué par M. *Cail* et si bien dirigé par M. *Périer*, continue de réaliser une économie de combustible égale à 36 ou 40 p. c.

Enfin les épurations méthodiques, par les centrifuges, des sucres bien cristallisés permettent, en ce moment, de livrer des produits pulvérulents, ou plutôt en cristaux grenus, tellement purs, qu'ils sont employés dans une grande raffinerie de Paris au dernier clairçage des pains raffinés.

Nous ajouterons, en terminant, que l'alimentation favorable des bestiaux par la pulpe lavée et pressée semble offrir cet avantage particulier d'être exempte des effets légèrement laxatifs des pulpes usuelles; du moins, M. *Périer* en a fait l'observation chez lui et chez d'autres nourrisseurs, et M. le docteur *Lachèze*, gendre de M. *Schuzenbach*, qui nous accompagna à Flavy, nous a assuré que ces résultats étaient constatés en Allemagne, où quinze usines traitent par le même procédé les betteraves destinées à la fabrication de l'alcool.

Une usine semblable, montée en France chez M. *Gouvion-Deray*, l'un de nos correspondants du Nord, donne à cet habile agriculteur-manufacturier de très-bons résultats sous le double rapport de la fabrication de l'alcool et de l'application des pulpes à la nourriture du bétail. A l'occasion, nous pourrons constater encore chez M. *Gouvion* et chez M. *Baillet*, agronome-distillateur de la même localité, les résultats de cette application spéciale du remarquable système *Schuzenbach*. (*Idem.*)

MÉMOIRE SUR LES EXPLOSIONS DES MACHINES A VAPEUR

ET SUR LES MOYENS DE LES PRÉVENIR,

Adressé à S. E. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics (de France).

Monsieur le Ministre,

Il y a quelque temps, l'explosion d'une machine à vapeur a détruit de fond en comble une filature à Amiens. Le foyer projeté sur des masses de matières inflammables a tout incendié; plusieurs personnes ont été tuées.

Quelques jours après, l'explosion d'une autre chaudière (en Saxe) a donné la mort à dix-sept personnes. Dernièrement encore, on a appris qu'un navire à vapeur, *la Perle,* avait fait explosion en mer; 173 passagers ont trouvé la mort dans cette catastrophe. Enfin, il ne se passe pas de semaine que cette fatale question ne soit mise à l'ordre du jour.

Permettez-moi, Monsieur le ministre, de profiter de ces tristes circonstances pour appeler votre attention et celle des hommes éminents qui composent la commission des machines à vapeur, sur une série d'expériences et d'observations que j'ai été à même de faire depuis plus de quinze ans, en vue d'étudier les causes qui déterminent l'explosion des appareils à vapeur, causes qui me paraissent être encore aujourd'hui complétement ignorées.

Par la nature des travaux que je me suis imposés, et dans lesquels j'ai été souvent aidé par votre administration, j'ai été appelé très-souvent à comprimer de l'air, depuis les plus basses jusqu'aux plus hautes pressions.

Or, j'ai premièrement été frappé de ce fait : c'est que les vases de métal bien construits ne font jamais explosion par l'action lente et régulière de la pression du fluide. — Lorsque cette pression progressive arrive à la limite de résistance du vase, le métal se déchire et le fluide s'échappe avec sifflement. J'ai ainsi condensé de l'air jusqu'à 40 atmosphères avant d'arriver à ce déchirement sans explosion, dans des vases de 40 centimètres de diamètre, dont la tôle n'avait pas plus de 2 millimètres 1/2 d'épaisseur. — Mais lorsque j'ai voulu produire l'*explosion,* je n'ai pu y arriver qu'en portant *instantanément* la compression de 20 à 200 atmosphères. Ce à quoi je suis parvenu au moyen d'un appareil que j'ai imaginé à cet effet, que j'appelle le LEVIER DES FORCES FLUIDES; cet appareil est tel, que l'air condensé, passant dans des cylindres de diamètres différents, peut réagir sur lui-même et multiplier sa force dans telle proportion qu'on le veut, et cela sur-le-champ.

De ce qui précède, il est résulté pour moi la ferme conviction que si les chaudières à vapeur font explosion, ce n'est pas à un léger surcroît de la pression normale et régulière du fluide qu'il faut l'attribuer, mais à l'intervention soudaine d'une force étrangère, qui porte instantanément la pression de quelques atmosphères à plusieurs centaines d'atmosphères.

Ceci bien arrêté, je n'ai pas été longtemps à chercher quelle pourrait être cette force étrangère qui vient jouer un rôle si fatal dans le phénomène des explosions.

Par cent raisons qui toutes concordent, cette force ne saurait être que l'ÉLECTRICITÉ qui se forme dans la vapeur, et qui, dans certaines circonstances, arrive à l'état d'explosibilité.

Or, qu'il se forme de l'électricité dans la vapeur, personne n'en doute aujourd'hui. Il y a quelque vingt ans, un ouvrier ayant à placer un écrou dans un

tube par où s'échappait de la vapeur y plongea la main et ressentit une violente commotion électrique; l'éveil fut donné. Le hasard ouvrit ainsi la voie à une série d'expériences, qui constatèrent d'une manière évidente qu'il se forme toujours dans les chaudières, au sein de la vapeur, une quantité plus ou moins considérable d'électricité [1]. MM. *Séguier, Pouillet, Despretz* et vingt autres savants, tant en France qu'en Angleterre, l'ont surabondamment démontré; M. *Becquerel* même a calculé à quel degré de chaleur la vapeur produit le maximum d'électricité.

Or (ceci est un fait capital) c'est dans les températures correspondantes aux basses pressions que se produit le maximum d'électricité, et, par une coïncidence vraiment remarquable, les explosions ont toujours lieu lorsque la vapeur est *à basse pression.* Il est extrêmement rare qu'une locomotive éclate avec déflagration. Il arrive quelquefois que quelques tubes se déchirent sous un excès de pression, mais il n'en résulte pas ces désordres qui suivent les explosions proprement dites; et si l'on cite un exemple d'explosion d'une locomotive, c'est qu'à ce moment la chaudière ne contenait que de la vapeur à basse pression. Tout concorde donc à démontrer que l'électricité formée au sein de la vapeur, et amenée, en certaines circonstances, à l'état d'explosibilité, est la seule cause des déflagrations fulminantes qui brisent les chaudières.

Maintenant, quelles sont ces circonstances dans lesquelles se forme l'électricité à l'état explosif? Si on les connaissait, il suffirait de les empêcher de se produire pour éloigner tout danger ; mais on les ignore complétement. — Quant à moi, si j'en juge par certaines indications qui m'ont été fournies dans le cours des expériences que j'ai faites sur l'air chauffé, employé comme force motrice, je suis porté à croire que le fluide électrique peut devenir fulminant lorsque la vapeur emprisonnée se trouve en contact avec des surfaces composées de métaux de nature différente; il se forme alors dans la chaudière deux masses, deux agglomérations d'électricités contraires, l'une vitrée et l'autre résineuse. Ces masses sont comme les nuages dont l'approche et le contact donnent lieu à l'explosion : c'est le phénomène du tonnerre qui se produit dans un firmament très-étroit, mais avec d'autant plus de violence qu'il agit dans un milieu plus condensé.

Dans cette hypothèse donc, il suffirait, pour empêcher les explosions, d'avoir soin que les parois des chaudières ne présentassent à la vapeur qu'un seul mé-

1 Il y a un moyen bien simple de se convaincre qu'une chaudière à vapeur renferme toujours de l'électricité : c'est de l'isoler, c'est-à-dire de la placer sur des supports en verre. Privée ainsi de toute communication avec le réservoir commun, elle émettra spontanément des torrents de flammes électriques et produira l'effet d'une forte machine vigoureusement chargée. — Cette curieuse expérience a été faite pour la première fois en Angleterre, il y a une douzaine d'années ; on l'a répétée depuis en France avec un plein succès, mais sans songer à y rattacher le phénomène des explosions.

tal; mais, je le répète, ce n'est là qu'une opinion sans preuves. Je tiens le fait comme très-plausible, mais je n'en suis pas convaincu. Ce dont je suis parfaitement certain, c'est que l'électricité contenue dans la vapeur est la seule cause des explosions.

Dans cette situation, et quelle que soit la cause qui amène l'électricité à l'état fulminant, n'y aurait-il rien à faire pour empêcher les détonations?

Il y aurait à faire une chose bien simple :

Comme il s'agit de la foudre, ce serait de recourir au paratonnerre; ce serait de plonger dans la chaudière une ou plusieurs pointes de métal inoxydable, qui soutireraient l'électricité à mesure qu'elle se forme et la rejetteraient au dehors, où elle irait se perdre dans le réservoir commun. Ainsi recevrait sa meilleure et sa plus salutaire application la merveilleuse invention de *Franklin*.

ANDRAUD.
(*L'Invention.*)

CONSIDÉRATIONS ET EXPÉRIENCES

Présentées à l'Académie des sciences de Paris, dans la séance du 9 juillet 1855, par M. JOBARD.

Des explosions foudroyantes.

A propos des explosions foudroyantes attribuées à l'électricité par M. *Andraud*, je crois devoir communiquer à l'Académie ce qui a été fait en Belgique à l'appui de cette opinion, après la catastrophe de Vieux-Waleffes, dont j'ai publié les détails il y a environ une douzaine d'années. Ayant proposé à la Commission du Musée de l'industrie de faire quelques expériences, voici la seule qui ait eu lieu.

Un homme, placé sur un tabouret isolateur armé d'une verge de cuivre à trois pointes plongées dans le jet de *vapeur sortant de la soupape*, chargeait une bouteille de Leyde en un instant; ayant fait former la chaîne, la commotion fut si violente que les incrédules ne voulurent plus recommencer; mais ils continuèrent à douter de l'existence de l'électricité dans l'intérieur des chaudières.

J'émis alors l'idée, généralement admise depuis, que cette électricité résultait du frottement de la vapeur contre le métal des orifices; mais je ne crois plus cette cause suffisante en présence des résultats obtenus par M. *Armstrong*.

La science nous apprend que tout changement d'état des corps dégage

de l'électricité; il n'y a donc rien de hasardé dans l'opinion que l'eau du bouilleur changée en vapeur produise le même effet dans l'intérieur de la chaudière, puisqu'il est admis que les vésicules vaporeuses des nuages orageux se trouvent enveloppées d'électricité.

J'ajouterai que non-seulement tout changement d'état, mais que tout changement de forme des corps produit un pareil effet, et que nous ne pouvons écraser un grain de poussière sous nos pieds sans causer quelque trouble dans l'électricité statique du globe.

L'ingénieur *Tassin*, de Liége, construisit, vers cette époque, un appareil soustracteur de l'électricité des chaudières, dans lequel on entendait très-distinctement le bruit causé par l'écoulement de ce fluide vers le réservoir commun. Sur mon observation, que la soustraction de l'électricité paraissait diminuer la force de la vapeur, cet appareil breveté fut abandonné.

Toutes les chaudières sont plus ou moins isolées par la sécheresse des matériaux sur lesquels elles reposent, et les divers cas d'explosion dont j'ai été chargé de rechercher les causes m'ont démontré que plusieurs étaient dus à autre chose qu'à la pression normale de la vapeur. Le grand bouilleur d'Hornu, essayé la veille à neuf atmosphères, a éclaté à 2 1/2 atmosphères [1]; mais ceux d'Anzin et de Waleffes ont été projetés avec une force bien supérieure à celle de la poudre, à en juger par les effets. Il y a certes beaucoup de causes d'explosion, mais les plus terribles ne semblent pouvoir s'expliquer que par la fulguration électrique, peut-être par la foudre en boule qui se formerait au sein des chaudières. Mais, si l'électricité est un des principaux éléments de la force des machines à feu, il ne serait pas économique de l'éliminer à mesure qu'elle se forme.

Quoi qu'il en soit, il reste des expériences à faire sur les trois grandes causes soupçonnées, la formation du mélange explosif au sein des chaudières mal alimentées, l'état sphéroïdal et l'électricité. (*Institut.*)

QUELQUES CAUSES D'EXPLOSION DES CHAUDIÈRES A VAPEUR,

PAR M. JOBARD.

La surface de l'eau des chaudières se couvre, après un certain temps d'usage, d'une pellicule de matières végétales et animales contenues dans les eaux

1. Parce qu'il avait trop souffert de l'essai à triple charge, que l'administration belge a fini par réduire à la moitié en sus du travail habituel.

d'alimentation ; elle s'augmente tous les jours de la petite quantité apportée par chaque coup de piston. Ces détritus forment une espèce de peau plus ou moins visqueuse.

Si, dans ce moment, la pompe alimentaire cesse de fournir de l'eau, elle fournit de l'air ; le niveau de la chaudière s'abaisse et finit par laisser à nu les surfaces exposées à la flamme des carreaux ; la pellicule dont nous avons parlé s'attache au fer, par ses bords, se déchire dans son milieu et se colle sur les surfaces rougies par le feu.

Une véritable distillation commence ; du gaz hydrogène se produit et se mêle à l'air envoyé par la pompe et à la vapeur dans les proportions d'un mélange plus ou moins explosif, que la moindre étincelle suffit pour enflammer.

Voici comment se produit cette étincelle : d'après les expériences du docteur *Van Mons*, presque toutes les substances animales ou végétales, distillées en vase clos jusqu'à épuisement, deviennent pyrophoriques et produisent des scintillations qui suffiraient, si le fer rouge ne suffisait pas, pour mettre le feu au *grisou* formé dans la chaudière.

D'autre part, la marche de la machine qui manque d'eau s'alourdit, la pression diminue, le chauffeur redouble son feu et finit par remuer les soupapes qu'il croit collées ; le mélange explosif s'échappe par la soupape et donne des étincelles électriques capables de l'enflammer.

D'autres fois, la soupape, brusquement levée, donne lieu à un soulèvement tumultueux de la vapeur et de l'eau qui s'élève en forme de cône vers l'orifice, et la chaudière peut se vider entièrement comme une bouteille de champagne ou d'eau gazeuse, ainsi que cela vient d'arriver dans une des fabriques du vicomte *de Biolley*, à Verviers.

Mais si, pendant cet écoulement, la soupape retombe sur son siége, le cône liquide retombe également et va frapper avec force les flancs de la chaudière rougis par le feu.

On comprend alors ce qui peut arriver de la chute de ce marteau d'eau sur le fer rouge ; il ne s'agit plus d'une production de vapeur ordinaire, mais d'une véritable déflagration analogue à celle que déterminent les forgerons en refoulant une pièce de fer sur une enclume mouillée.

En somme, la plupart des accidents étant la conséquence du manque d'eau dans les chaudières, les meilleurs préservatifs sont ceux qui tendent à maintenir le niveau constant.

Les explosions sont très-rares en Prusse, parce qu'on exige que la pompe alimentaire soit entièrement plongée dans l'eau d'une bâche ouverte, placée sous les yeux du chauffeur ; tandis que dans beaucoup de nos usines le tube d'exhaure va chercher l'eau dans un réservoir inférieur qui peut se tarir sans

qu'on s'en aperçoive. Le tube, souvent en zinc, peut également se corroder, se dessouder, se déformer, comme j'ai eu l'occasion de le constater plusieurs fois. (*Moniteur industriel.*)

SOUPAPES NATURELLES,

PAR M. JOBARD.

Les mécaniciens ont inventé un grand nombre de soupapes, de clapets et de valves artificielles plus ou moins analogues aux soupapes naturelles; mais depuis la découverte du caoutchouc vulcanisé, c'est aux physiologistes à s'occuper de cet organe important dont les modèles les plus variés se rencontrent chez l'homme et les animaux sous la forme de bouches, de valvules, d'oreillettes, de méats, de glottes, de larynx, etc., très-aisés à contrefaire en caoutchouc depuis le plus petit jusqu'au plus fort calibre, selon l'usage auquel on les destine.

Le caoutchouc représente les téguments animaux dont il a la souplesse et la résistance, sans avoir la rigidité du cuir et l'inflexibilité des métaux.

De simples fentes longitudinales pratiquées avec un rasoir sur un tube de caoutchouc fermé à un bout, suffisent pour produire des lèvres qui se séparent sous l'insufflation, et se rejoignent hermétiquement sous l'aspiration. Là est toute la théorie des soupapes; c'est aussi celle de la bouche humaine, dont les lèvres trouvent sur le râtelier dentaire un appui qui leur permet de supporter une grande pression extérieure sans être forcées de se retourner, comme il arriverait aux lèvres de caoutchouc, si on ne leur ajustait un râtelier ou support interne, très-facile à imaginer pour les grandes soupapes.

En disposant quelques poches coniques en caoutchouc dans l'intérieur d'un tube élastique, on obtient une *veine-porte* ou une artère artificielle, qui fonctionne exactement comme les grandes artères animales faites pour laisser passer le sang et l'empêcher de rétrograder sous les battements du cœur.

On comprend que des tubes semblables munis de valvules et d'oreillettes, disposées sous un plancher mobile à l'entrée des portes ou des rues, suffiraient pour élever l'eau, à peu de frais, par le passage des piétons, des chevaux et des voitures, sans qu'ils s'aperçussent du travail qu'on leur impose.

Des tuyaux plus gros et plus solides, posés en travers des chemins de fer, dans les stations, pourraient fournir d'eau les réservoirs alimentaires des locomotives, par le seul effet du passage des convois.

Disposés sur les navires, ces tubes assécheraient la cale par le seul effet du tangage et du roulis, en laissant descendre du bord dans l'eau des plateaux

de balance à persiennes, attachés à des tringles glissant dans des coulisseaux, lesquelles feraient agir des leviers pour comprimer les tubes élastiques munis des valvules décrites ci-dessus et dont les spécimens ont été placés sous les yeux de la Société d'encouragement. (*Idem.*)

FERMETURE ÉTANCHE.

La Société d'encouragement a reçu, dans sa dernière séance, une communication importante de M. *Jobard* sur une fermeture étanche des conduites d'eau, de gaz et de vapeur, inventée par un ingénieur belge, M. *Delperdange.*

Le caoutchouc, ce cartilage de la mécanique, joue le premier rôle dans cette invention, puisqu'il remédie aux effets de la dilatation et de l'obliquité des tubes sans nuire à la solidité des points de jonction.

Les tuyaux ne sont qu'aboutés et non emboîtés; un cercle de caoutchouc ferme les joints, et le caoutchouc lui-même est maintenu sur place par un collet de fer à serrage vigoureux.

Nous pouvons dire que jamais invention ne fut plus opportune en ce moment où les villes sont occupées à de grandes canalisations pour le transport à distance du gaz et de la vapeur.

On peut prévoir que le transport de la force ou de l'air comprimé à domicile est devenu possible avec cette fermeture, plus simple, plus sûre et moins coûteuse que toutes les autres, et que les ouvriers en chambre pourront s'abonner bientôt à une force d'homme, comme on s'abonne à un bec de gaz ou à un pouce d'eau. (*Idem.*)

MODE DE FABRICATION DE LA PORCELAINE

ET DES POTERIES ANGLAISES,

PAR M. J.-M. BLASHFIELD.

L'invention consiste à se servir des matières fossiles et minérales connues sous les noms de coprolites, phosphorites, apatites, excréments et os fossiles, etc., pour remplacer les os calcinés dans la fabrication des poteries anglaises. Ces fossiles ou minéraux, qu'on rencontre généralement dans les formations

géologiques du crag, du gault et du lias, varient généralement par leur couleur; mais quand ils sont convenablement purgés, cette couleur varie du jaune pâle au brun sombre. Les os fossiles sont presque toujours blancs. L'analyse chimique a démontré que ces coprolites et ces minerais renferment de 20 à 92 p. c. de phosphate de chaux. Les autres éléments sont la cilice, le carbonate et le fluate de chaux, l'alumine, de petites quantités de fer, etc.

Pour nettoyer ces fossiles et ces minerais, on les place dans un moulin à laver consistant en un tambour ou cylindre tournant dans une auge remplie d'eau qu'on renouvelle sans cesse. L'arbre de ce cylindre et sa surface concave sont armés de dents et on fait, si l'on veut, tourner ces pièces dans une direction contraire. Il faut avoir soin de charger ce cylindre avec des fossiles ou des minéraux assez petits pour passer entre les dents.

Quand ces fossiles ou minéraux sont ainsi lavés, si on les destine à la fabrication de la porcelaine anglaise et de la poterie fine, on les place dans une chambre chaude bien ventilée, sur des tuiles au-dessus de conduits d'air chaud, où on les dessèche à une température environ de 150° C.; mais si l'on s'en sert pour fabriquer des briques, des tuiles et autres articles grossiers, on les fait sécher dans un four en forme de cône renversé, muni par le bas de barreaux mobiles pour pouvoir décharger le four. On allume du feu sur la grille, on charge de fossiles, on jette du combustible, puis une couche de coprolites, et ainsi de suite par couches alternatives jusqu'à ce que le four soit rempli. On se sert pour la cuisson de coke ou d'anthracite de préférence à la houille dans la proportion de 50 kilog. pour deux tonnes de fossiles, et quand ceux-ci sont secs on les sépare des cendres au moyen de cribles.

Quand on veut fabriquer les qualités les plus fines de faïences et de porcelaines anglaises, il faut choisir dans les os fossiles ou les coprolites les morceaux les plus gros et les plus purs et les purger, comme il a été dit, d'abord par des lavages, puis à l'aide de la vapeur. Pour opérer cette purgation à la vapeur, on les place dans un cylindre tournant sur son axe; la vapeur entre par l'une des extrémités de celui-ci et sort par l'autre. On se sert de vapeur à haute pression qui fait éclater et nettoie les fossiles.

Après que les fossiles ou les minéraux ont été lavés et séchés comme on l'a dit, on les écrase entre des cylindres, sous des pilons ou dans des moulins à meules verticales ou horizontales en les réduisant en poudre qu'on passe à travers un tamis de cinq ou six mailles au centimètre carré. Si ce sont des poteries fines qu'on veut fabriquer, on se sert d'un tamis de neuf mailles au centimètre carré, et pour la porcelaine et les poteries les plus fines, de tamis faits avec la toile métallique la plus fine, en facilitant le tamisage par des immersions dans l'eau.

Il arrive quelquefois que ces os fossiles et ces coprolites renferment des

particules de fer métallique qu'il est nécessaire de séparer quand on veut en fabriquer des produits de qualité fine. A cet effet on fait passer la poudre près des pôles de petits électro-aimants qui retiennent les particules de métal.

Ces fossiles ou ces minéraux purgés et séchés sont analysés pour en connaître la composition et employés à la fabrication dans les proportions dans lesquelles on fait entrer le posphate de chaux, le carbonate de cette base, l'alumine et la silice dans les pâtes ordinaires. Il arrive souvent que ces fossiles présentent exactement et naturellement, sans addition dans leur composition, certaines proportions entre les ingrédients qu'on admet dans les pâtes.

Le mélange naturel ou artificiel des matières est moulé quand on l'a amené à l'état plastique, ainsi qu'on le pratique ordinairement; il est moins exposé à se voiler et à se gauchir au feu que celui fait avec des os calcinés.

On a remarqué aussi qu'il était pratiquement impossible de mouler des articles d'une certaine dimension en matières sèches et par la pression dans des moules ou matrices quand il entrait de la poudre d'os calcinés dans ces matières, parce que celles-ci se voilent et se gauchissent au feu, tandis que si le phosphate de chaux est fourni aux pâtes par les matières fossiles et les matières minérales indiquées, les articles cuisent sans éprouver de déformation.

(*Idem.*)

CONSTRUCTION

DE HAUTS FOURNEAUX ET DE FOURNEAUX DE COUPELLE,

Par MM. William WRIGHT et George BROWN. (Patente anglaise du 31 janvier 1854.)

Les fourneaux dont il s'agit sont construits dans le but d'économiser une partie du combustible, tout en obtenant une exécution rapide. Au lieu d'introduire l'air dans le fourneau, soit froid, soit chauffé préalablement au moyen d'un appareil particulier, on élève sa température au moyen de la chaleur du fourneau lui-même. La partie inférieure de celui-ci est formée de plusieurs chambres servant de récipients. Dans ces chambres se dépose une partie du métal fondu provenant de l'opération elle-même; on fait circuler l'air froid à travers ces chambres, de telle sorte qu'il arrive chaud dans l'intérieur du fourneau. Cette modification dans la construction permet d'employer l'air chaud, sans qu'il soit nécessaire de l'échauffer auparavant dans un appareil spécial. (*Newton's London Journal,* décembre 1854, p. 430.)

MODE DE FABRICATION DE L'ACIER DE PUDDLAGE,

Par M. R.-A. BROOMAN.

On a observé que l'acier fabriqué dans les fours à réverbère n'était pas suffisamment pur pour les applications générales, et que dans quelques cas il était tout à fait inapplicable. Ce défaut provient de ce que l'acier étant fabriqué au rouge-cerise, la silice ne s'en sépare pas suffisamment bien à cette température. Pour effectuer cette séparation, il faut une certaine fluidité ou mollesse qu'on n'obtient qu'à une température bien plus élevée. En outre, la scorie qui est mélangée à l'acier ne possède pas la fluidité nécessaire pour être exprimée par le martinet ou les cylindres.

Pour remédier à ces défauts de la fabrication de l'acier dans les fours à réverbère, on opère comme on va l'expliquer.

On commence le puddlage à la chaleur la plus élevée possible qui doit être portée au rouge blanc, ou aussi près qu'on peut en approcher, la température ne pouvant être trop élevée vers la fin de l'opération. Si toutefois les circonstances atmosphériques ne permettent pas d'atteindre ce degré de chaleur, on se contente du jaune-paille.

Aussitôt que la fusion est complète, on brasse la masse et on continue ainsi jusqu'à la fin. Alors on jette dans cette masse en fusion une poudre à adoucir et purifier le métal, qui consiste en trois parties et demie d'un mélange de 2/3 sel marin et 1/3 peroxyde de manganèse pour 380 à 400 parties de métal en fusion. Si le four fonctionne bien, et quand l'opération est bien conduite, le métal se boursoufle par suite du contact du carbone du métal avec l'oxygène du manganèse, et reste en cet état jusqu'à la fin du puddlage. Quand le boursouflement tombe et que le métal cesse de lancer des éclairs sur la sole du four où on l'agite, on augmente le feu pour soutenir ce boursouflement, mais quand le métal lance ces éclairs, c'est un signe de crudité et d'une trop grande fluidité, et alors il faut fermer le registre de la cheminée jusqu'à ce que ce métal granule. Le métal ne se liquéfiera pas de nouveau par une élévation de température, mais s'adoucira de plus en plus. En cet état, on pousse la chaleur au plus haut degré possible, et après que le carbone combiné mécaniquement au métal s'est complétement séparé, celui combiné chimiquement commence à s'en séparer à son tour. Quand la fermentation est parvenue à ce point, les grains de métal qui résultent de la décomposition du carbone s'élèvent à la surface, et le métal en fusion commence à devenir corroyable par l'union des grains entre eux. Dès que cela a eu lieu, on cesse de brasser la masse et on se

contente de le rapprocher avec un ringard droit pour rendre le mélange complet et homogène. Quand tous les grains adhèrent, le métal est corroyable et l'acier est fabriqué; on ferme la cheminée et on forme des lopins d'acier comme pour le fer. Vers la fin de l'opération, le four est de nouveau porté au rouge blanc ou au degré le plus élevé de chaleur qu'on puisse atteindre, et dès que les lopins sont formés, on les porte aussi vivement qu'il est possible sous le martinet ou aux cylindres.

Quand on traite de la fonte brute, aussitôt que la fusion est complète, on jette de la scorie froide dans le four, on ferme la cheminée et on commence à brasser pour granuler promptement et régulièrement le métal. Lorsque le grain est formé, on jette dans le four une partie et demie d'un mélange composé d'environ 1/3 sel marin et 2/3 manganèse pour 380 à 400 parties de métal. On ouvre graduellement la cheminée, et tant que le grain ne fond pas, on élève la chaleur. Parvenu à ce point, le four est porté à la plus haute température qu'on puisse produire; on y projette les trois quarts du mélange ci-dessus de sel et de manganèse, et on brasse sans interruption. Dès que le grain s'élève à la surface, on poursuit le travail comme on l'a expliqué pour le traitement du métal affiné. (*Moniteur industriel.*)

NOUVEAU MODE DE FABRICATION DES ACIERS A RESSORTS,

PAR M. VERDIER.

Les aciers à ressorts, tels qu'on les fabrique actuellement, ont l'inconvénient de présenter une forme bombée dans toute leur longueur, ce qui provient de leur étirage à travers des laminoirs droits. Il en résulte que, lorsque les feuilles sont posées les unes sur les autres, elles se touchent par le milieu, tandis que les bords ne se joignent pas. Pour remédier à ce défaut, on est obligé de frapper ces feuilles dans le milieu sur toute leur longueur, afin de faire joindre les bords, ce qui est indispensable pour que le ressort, composé de plusieurs feuilles, acquière l'élasticité convenable.

Par le système de laminage de l'auteur, on obtient, dans le milieu des feuilles de ressort, un creux qui facilite l'ajustage, lequel se fait sans le secours du marteau ni de la lime; il suffit de poser les feuilles les unes sur les autres. (*Description des brevets*, t. 18.)

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

SUBSTANCES

PROPRES A RENDRE IMPERMÉABLES A L'EAU ET NON A L'AIR TOUTES SORTES DE TISSUS, DE FEUTRES ET DE CORDAGES,

PAR M. MENOTTI.

On aura deux terrines de la contenance de 20 litres chacune : dans l'une on placera 10 kilogrammes de sulfate d'alumine du commerce, coupé en tranches très-minces; on versera dans l'autre 4 kilogrammes d'acide oléique et 6 litres d'alcool 3/6.

Après avoir bien remué, on versera ce dernier mélange dans la première terrine, ayant soin, au fur et à mesure qu'on le verse, de remuer le tout avec une cuiller en bois pendant huit ou dix minutes.

Cela fait, on laissera le tout reposer pendant vingt-quatre heures, puis on décantera l'acide oléique et l'alcool surnageant. Le précipité qui restera sera mis dans un filtre en feutre et passé sous un pressoir jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de liquide.

Cette opération terminée, on retirera le produit du pressoir et de l'enveloppe, et on le fera sécher dans une chambre à 30° de chaleur; une fois bien séché, on le réduira en poudre en le plaçant sur une table et faisant rouler un cylindre en bois, ou bien on le réduira en tablettes. L'auteur nomme cette composition *hydrofugine*.

Voici la manière de s'en servir : on la fera dissoudre dans 150 fois son poids d'eau chaude pour les étoffes de laine; tandis que, pour les tissus de fil, de coton ou de soie, il suffira de 100 parties d'eau pour une partie d'hydrofugine.

La dissolution étant faite, on filtrera dans un linge et, le bain ainsi préparé, on y plongera les tissus que l'on voudra rendre imperméables. On les fera bien imbiber, puis on les retirera et on les tordra ; ils seront ensuite plongés une seconde fois dans le bain, en ayant soin de les faire imbiber comme auparavant. Dans cet état, on les retirera et on les fera sécher au grand air ou au feu à volonté. Ces tissus, bien séchés, seront imperméables à l'eau et non à l'air.

On ne peut fixer, d'une manière absolue, la quantité nécessaire d'eau pour imperméabiliser des tissus; mais généralement 50 grammes d'hydrofugine suffisent pour 3 mètres de drap ou 6 mètres de toile. (*Description des brevets*, t. 18.) (*Idem.*)

CONSERVATION DES BOIS

PAR M. HENRY KEMP. (Patente anglaise du 8 avril 1852.)

Le procédé dont fait usage M. *Henry Kemp* consiste à imprégner les bois d'une dissolution de sulfure de barium, provenant de la réduction du sulfate de baryte par le charbon, puis à les passer dans un bain de sulfate de cuivre, de telle sorte que les fibres végétales se trouvent remplies de sulfure métallique. Les moyens employés par M. *Kemp* pour faire pénétrer les liqueurs dans le bois sont les moyens de pression ordinaires. (*Newton's London Journal*, janvier 1855, p. 30.)

PROCÉDÉS D'IMPRESSION NATURELLE.

Il y a environ deux cent cinquante ans que les premières expériences pour employer la nature comme agent d'impression ont éte faites. Les grandes dépenses qu'occasionnait, au commencement, la gravure sur bois des différentes plantes avaient engagé plusieurs naturalistes à faire des essais pour employer directement la nature elle-même comme reproducteur. Dans le *Book of art* d'*Alexis Pedemontanus,* imprimé en 1572, on trouve les premières instructions pour obtenir l'impression des plantes.

Plus tard, dans le *Journal des Voyages,* par M. *Montconys*, en 1650, on trouve qu'un Danois, nommé *Welkenstein,* donna des instructions sur le même sujet. Son procédé, bien connu aujourd'hui de la plupart des jardiniers et des collégiens, consistait à tenir la plante au-dessus d'une lampe ou d'une chandelle, de telle sorte qu'elle fût noircie partout; puis plaçant la plante ainsi noircie entre deux feuilles de papier blanc et doux, et la frottant ensuite doucement au moyen d'un ivoire aplati, la suie venait imprimer sur le papier les veines et les fibres de la plante.

Aujourd'hui, ce procédé si simple a fait un bien léger progrès : on réduit en poudre impalpable un pastel de la couleur qui se rapproche le plus de la plante, on en fait une pâte au moyen d'huile d'olive, on opère comme précédemment et les fibres de la plante viennent s'imprimer en couleur sur le papier blanc. On obtient de cette matière de fort beaux résultats pour toutes les plantes vertes, et l'impression est ineffaçable. Mais le procédé qui a donné jusqu'ici les meilleurs

résultats est celui de *Félix Abate*, de Naples. Il l'appelle thermographie, ou art d'imprimer par la chaleur. Pour cela, il mouille légèrement, avec un acide étendu d'eau ou un alcali, la surface des sections de bois dont il veut faire des *fac-simile*, et en prend ensuite l'empreinte sur du papier, du calicot ou du bois blanc. D'abord cette impression est tout à fait invisible; mais en l'exposant quelques instants à une forte chaleur, elle apparaît dans un ton plus ou moins foncé, suivant la force de l'acide ou de l'alcali. On produit de cette manière toutes les nuances de brun, depuis les plus légères jusqu'aux plus foncées. Pour quelques bois qui ont une couleur particulière, il faut colorer la substance sur laquelle on imprime, soit avant, soit après l'impression, selon la légèreté des ombres du bois.

Pour conclure, nous sommes redevables à *Kniphof*, pour l'application du procédé dans son état primitif; à *Kyhl*, pour avoir, le premier, fait usage de rouleaux d'acier; à *Branson*, pour avoir suggéré l'électrotypie; à *Leydoldt*, pour les résultats remarquables qu'il a obtenus dans la représentation des objets plats de la minéralogie, tels que des agates, des fossiles et des pétrifications; à *Abate*, pour la représentation de différentes sortes de bois d'ornement sur des objets tissés, du papier et même de simple bois; à *Worring*, de l'imprimerie impériale de Vienne, pour les services qu'il a rendus en mettant à exécution les plans de *Leydoldt* et *Haydinger*, qui avaient employé des plaques métalliques.

En un mot, l'art de l'impression par la nature est encore dans l'enfance, mais les résultats déjà obtenus font espérer qu'il prendra bientôt sa place parmi les arts véritablement dignes de ce nom. (*Moniteur des Chem. de fer.*)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de juillet 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 28 juin 1855, accordent :

Au sieur Buyse (Ed.), aîné, à Harlebeke, un brevet d'invention, à prendre date le 1er mai 1855, pour des perfectionnements apportés aux coussinets des arbres tournants;

Au sieur Biondetti (J.), mécanicien à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 31 mai 1855, pour une plaque galvanique à mouvements réguliers servant au bandage pour toute espèce de hernies;

Au sieur Cabany (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 31 mai 1855, pour un système de ponts articulés, applicables aux mines;

Au sieur Maurissen (L.), ingénieur à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juin 1855, pour un système de traction sur les canaux ;

Au sieur Dupont (J.-F.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juin 1855, pour la combinaison de l'acide iodhydrique aqueux ou huileux avec l'acide tannique, les parties constituantes du quinquina et le fer;

Au sieur Bernadet de Lucenay (P.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 juin 1855, pour un système de batterie de fusil applicable à toutes les armes à percussion de guerre ou de chasse;

Aux sieurs Lacassagne (J.) et Thiers (R.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 juin 1855, pour un régulateur électrométrique applicable à la télégraphie et breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 24 mars 1854;

Au sieur Denis (Louis), représenté par le sieur Denis (G.-L.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 8 juin 1855, pour un appareil applicable aux essieux de voitures afin de prévenir les accidents;

Au sieur Sarrut (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 juin 1855, pour un procédé de fabrication de l'acide sulfurique;

Au sieur Ritchie (G.), représenté par les sieurs Dixon et comp., à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 8 juin 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des lits ou matelas, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 2 février 1855;

Au sieur Pemey (H.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 juin 1855, pour un système de traitement du caoutchouc vulcanisé ou rendu permanent, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 juin 1855;

Au sieur Ceuterick-Vanhove (T.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juin 1855, pour une machine à piloter;

Au sieur Somzé cadet, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juin 1855, pour un système de brosse à barbe à ressort;

Au sieur Somzé cadet, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juin 1855, pour un système de pousselette pour les chevaux;

Au sieur Jonet (D.), à Couillet, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juin 1855, pour une manière de diriger l'air dans les fours de verreries;

Au sieur Petit (J.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juin 1855, pour un procédé destiné à faire culotter les pipes de terre;

Au sieur Hubien (P.-J.), à Seraing, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juin 1855, pour la construction de canons, mortiers et obusiers;

Au sieur Wynants (C.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 11 juin 1855, pour des modifications à la machine à lustrer les fils à coudre, brevetée en sa faveur, le 8 mars 1855;

Au sieur Whitworth (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 juin 1855, pour des perfectionnements apportés à l'artillerie, aux armes à feu, etc., brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, 15 avril 1854;

Au sieur Pol (L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 juin 1855, pour un procédé relatif à la perfection de l'accord des pianos, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 août 1854;

Aux sieurs Bourgine (E.) et Farineaux (A.), jeune, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 juin 1855, pour des perfectionnements apportés dans l'application des appareils pneumatiques aux sucreries, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 29 mai 1855;

Au sieur Cassassus, relieur, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 juin 1855, pour la fabrication d'une substance destinée au graissage des broches des machines et tous engins employés dans l'industrie;

Au sieur Simon-Petit (P.), à Silenrieux, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1855, pour un engrais pulvérulent;

Au sieur Rissack (J.-J.), armurier à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1855, pour des améliorations apportées au système d'armes à feu dites à aiguilles;

Au sieur Rissack (J.-J.), armurier à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1855, pour des améliorations aux armes à cartouches métalliques;

Au sieur Deveaux (D.), tonnelier à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 13 juin 1855, pour un système de tonneau à battre le beurre;

Au sieur Rolland (A.), représenté par le sieur Rolland (P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juin 1855, pour des procédés servant à la fabrication des savons;

Au sieur Loubat (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 juin 1855, pour un système de roues entièrement en fonte destinées aux voitures ou aux waggons;

Aux sieurs Gillet (E.) et Donas (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 juin 1855, pour la fabrication de dents artificielles;

Au sieur Loubat (A.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 juin 1855, pour des modifications apportées au système de rails à ornières, breveté en sa faveur le 30 novembre 1853.

Des arrêtés ministériels, en date du 5 juillet 1855, accordent:

Au sieur Wellens (Ed.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juin 1855, pour un four à zinc;

Au sieur Guffroy (C.-J.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juin 1855, pour un foyer fumivore fixe à soufflerie et à queue, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 février 1855;

Au sieur Boucherie (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juin 1855, pour un appareil

propre à faire pénétrer toute substance liquide dans les bois verts ou secs, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 janvier 1855;

Au sieur Réal (L.-H.), représenté par le sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 juin 1855, pour un fond élastique pour lits, sommiers et siéges;

Au sieur Wiede (W.-T.), associé des sieurs Goetze et Ce, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 juin 1855, pour une machine à filer la laine cardée, dite Mull-Jenny, brevetée en sa faveur en Saxe, pour 10 ans, le 30 avril 1852;

Aux sieurs Mailleux (J.-J. et H.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juin 1855, pour un procédé propre à obtenir une gravure d'or ou d'argent sur les métaux par l'emploi d'une encre chimique;

Au sieur Degrelle (A.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juin 1855, pour une cible à marquer;

Au sieur Binje-Deby (H.-A.), à Louvain, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juin 1855, pour un genre d'horloge électrique;

Au sieur Nos-d'Argence (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juin 1855, pour une laineuse garnie de chardons métalliques, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 décembre 1852;

Au sieur Laranza (A.-G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juin 1855, pour un multiplicateur photographique;

Au sieur de Coninck (L.-J.-G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juin 1855, pour un grenier à colonnes chambrées à écoulement gradué, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 avril 1855;

Au sieur Mathieu (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 juin 1855, pour des modifications à la machine à régler le papier, brevetée en sa faveur, le 19 mai 1853;

Aux sieurs Wasmuth (Ch.) et Creutz (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 19 juin 1855, pour une levûre sèche servant à la fabrication du pain et des pâtisseries;

Au sieur Cantillon (V.), à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 19 juin 1855, pour un moyen de produire une force motrice;

Au sieur Kammerer (R.), à Ostende, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 juin 1855, pour des modifications apportées à l'horloge électrique, brevetée en sa faveur le 17 août 1854;

Au sieur Alard (F.-V.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juin 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication de divers objets en métal, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 novembre 1853;

Au sieur Bricogne (Ch.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juin 1855, pour des perfectionne-

ments apportés aux freins des voitures sur chemins de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 juin 1855;

Au sieur Helin (L.-V.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 juin 1855, pour de nouveaux perfectionnements apportés aux procédés de préparation d'une substance filamenteuse propre à la fabrication du papier, brevetés en sa faveur, le 8 juillet 1854;

Au sieur Vasseur (P.), à Wetteren, un brevet d'invention, à prendre date le 18 juin 1855, pour une machine à tisser;

Au sieur Mahieux (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 juin 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des chapeaux;

Au sieur Galy-Cazalat (A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1855, pour un système de chauffage et d'éclairage par les gaz, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 juin 1855;

Au sieur Fenton (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des axes, tiges de piston, arbres et autres articles analogues en fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 décembre 1854;

Au sieur Féry (C.-S.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 juin 1855, pour un système de terrassement applicable aux grandes tranchées;

Au sieur de Cazenave (Ch.-F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 20 juin 1855, pour un appareil bouilleur, rectificateur et continu avec déflegmation et condensation complète de l'alcool.

Des arrêtés ministériels, en date du 12 juillet 1855, accordent :

Au sieur Mailly (J.-J.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1855, pour un peigne galvanisé, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 février 1855;

Au sieur Delvoie (G.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 juin 1855, pour une machine à ouvrir et fermer les persiennes de l'intérieur sans ouvrir les croisées;

Au sieur Guettier (Ch.-P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1855, pour la fabrication d'eau gazeuse, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 novembre 1854;

Au sieur Maradeix (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1855, pour un procédé de retaillage des limes, fraises de tours, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 mai 1854;

Aux sieurs Morin (A.) et Ce, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juin 1855, pour la confection d'un charbon aggloméré, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 11 avril 1855;

Au sieur Vandevivere (A.), à Heusden lez-Gand, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 juin 1855, pour une modification apportée à la lampe modérateur à poids, brevetée en sa faveur, le 5 avril 1855;

Au sieur Chaubart (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juin 1855, pour un système de vanne autorégulatrice d'alimentation d'eau;

Au sieur Lepée (L.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 juin 1855, pour un perfectionnement au procédé servant à rendre imperméables les papiers d'emballage et les cartons, breveté en sa faveur, le 21 juin 1855;

Au sieur Lavaud (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1855, pour une machine propre à foncer les tonneaux, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 juillet 1854;

Au sieur Cox-Dejaer (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 juin 1855, pour un porte-plume;

Au sieur Delarocca (N.-J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 juin 1855, pour des perfectionnements apportés dans la confection des chapeaux photographiques, brevetée en sa faveur, le 17 mai 1855;

Aux sieurs Lacambre (G.) et Van Volxem (J.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 21 juin 1855, pour un système d'appareil destiné à la distillation continue des cossettes de betteraves;

Au sieur Dufailly (J.-P.-A.), représenté par le sieur Lebrun (L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 juin 1855, pour un sas métallique à cadre mobile destiné à faire le plâtre fin, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 novembre 1853;

Au sieur Vaultrin (C.-J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 juin 1855, pour un système de tuiles, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 octobre 1854;

Au sieur Saint-Paul de Sinçay, directeur de la Vieille-Montagne, représenté par le sieur Digneffe (C.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 23 juin 1855, pour un appareil destiné à augmenter la production des trains de laminoir;

Au sieur Jeslein (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 juin 1855, pour un système d'agrafe de sûreté empêchant la chute des corps suspendus;

Au sieur Silbermann (J.-J.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 juin 1855, pour un système de fabrication de globes terrestres et célestes et autres surfaces planes ou courbes imprimées, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 juin 1853;

Au sieur Moison (F.-T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juin 1855, pour un régulateur applicable à toute espèce de moteur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 novembre 1854;

Au sieur Henvaux (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juin 1855, pour un système de cuvettes pour fours à puddler;

Au sieur Maréchal (H.-J.), à Housse, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 25 juin 1855, pour un changement apporté à la lunette servant à déboîter la capsule des armes Flobert;

Au sieur Legros (C.), à Lesve, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juin 1855, pour un four-cuisinière à cuire le pain et à faire la cuisine simultanément;

Au sieur Chaudron (J.), ingénieur des mines, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juin 1855, pour des procédés de forage et de cuvelage des puits de mine dans les terrains aquifères en général, et spécialement dans les sables boulants;

Au sieur Fourneyron (B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 juin 1855, pour un système ayant pour but la *pléodynamisation* des turbines, par *géminement*, ou concentration de la force de plusieurs turbines dans une seule roue du même diamètre, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 mai 1855;

Au sieur Dubrulle (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 juin 1855, pour des perfectionnements apportés à la lampe de sûreté, brevetée en sa faveur, le 19 octobre 1854;

Au sieur Harvey (W.-J.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 juin 1855, pour des perfectionnements apportés aux armes à feu dites *revolvers*, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 mai 1855;

Au sieur Rabatté (T.-M.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 juin 1855, pour une machine propre à plier et coller les enveloppes de lettres, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 mars 1851;

Au sieur Besson (G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 juin 1855, pour des perfectionnements aux instruments de musique de tout genre en cuivre, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 janvier 1855;

Au sieur Plumier (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 juin 1855, pour un procédé propre à obtenir des portraits et dessins photographiques de toute grandeur;

Au sieur Sinclair (G.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juin 1855, pour des perfectionnements dans la transmission des signaux entre les machinistes et gardes des trains de chemin de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 juin 1855;

Au sieur Chodun (J.-J.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juin 1855, pour des perfectionnements aux armes à feu, à la fabrication des cartouches, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 mars 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 19 juillet 1855, accordent :

Au sieur Vennin-Deregnaux (F.-H), représenté par le sieur Biebuyk (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 juin 1855, pour un système perfectionné de pression des rouleaux étireurs et fournisseurs des métiers à filer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 juin 1855;

A la demoiselle Dureau (J.), représentée par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1855, pour un genre de dentelles, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 juillet 1854;

Au sieur Bertrand-Geoffroy (P.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juin 1855, pour des perfectionnements dans le matériel des chemins de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 juin 1855;

Au sieur Vallod (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juin 1855, pour des perfectionnements apportés dans les appareils graisseurs des coussinets et des tourillons dans les machines, voitures, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 octobre 1852;

Au sieur Corbin-Desboissières (N.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 28 juin 1855, pour un foyer de combustion mixte et parabolique, applicable à tous les besoins de l'industrie, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 mai 1855;

Au sieur Bienaimé-Plé (J.-F.-A.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 29 juin 1855, pour des perfectionnements apportés aux appareils contre la neige et le verglas, applicables aux locomotives, brevetés en sa faveur le 10 juillet 1854;

Au sieur de Lorenzi (J.-B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 juin 1855, pour un système d'orgues dites phonochromiques, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 mai 1855;

Aux sieurs Raillard (C.), père, et Raillard (T.), fils, représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 juin 1855, pour une machine à fabriquer les seaux, cuves, etc., brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 31 mai 1855;

Au sieur Dering (G.-E.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 juin 1855, pour des perfectionnements dans la manière d'employer les courants électriques à la production d'une force motrice, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 juin 1855;

Au sieur Vandenbergh (C.), à Laeken, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 juin 1855, pour des modifications apportées à la machine à vapeur à rotation, brevetée en sa faveur le 19 octobre 1854;

Au sieur Kuhlmann (F.), représenté par le sieur Vandievoet, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juin 1855, pour des procédés de fabrication de l'acide hydro-fluosilicique et pour l'application de cet acide au

durcissement des pierres brutes, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 juin 1855;

Au sieurs Hubeau (F.), à Auvelais, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 juin 1855, pour des modifications au système de parachute, breveté en sa faveur, le 2 novembre 1854;

Au sieur Beniest (A.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juillet 1855, pour un système de filière pour tarauder des vis;

Au sieur Carton de Wiart (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 juillet 1855, pour des perfectionnements dans la manière d'arrêter les trains de chemins de fer;

Au sieur Crul (D.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 2 juillet 1855, pour de nouvelles modifications apportées à la machine à fabriquer les mèches de fusées à l'usage des houillères, brevetée en sa faveur, le 26 avril 1855;

Au sieur Quanonne-Goudeman (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 juillet 1855, pour un procédé de fabrication de la bougie stéarique;

Aux sieurs Villotte (J.), Mourthé (P.), et Sands (N.), représentés par les sieurs Renkin frères, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 3 juillet 1855, pour un système d'arme à feu à platine cachée;

Au sieur Marck (J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 juillet 1855, pour des modifications apportées au fusil à deux coups;

Au sieur Denis (L.-J.), à Dison, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juillet 1855, pour un procédé de lavage des laines;

Au sieur Hosay (J.-F.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juillet 1855, pour un système de chien applicable au pistolet à capsule et à balle conique;

Au sieur Hill (Ch.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 juillet 1854, pour des perfectionnements dans la fabrication des matières lubrifiantes, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 octobre 1852;

Au sieur Salmon (O.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juillet 1855, pour la fabrication du verre à bouteilles, cristal, glaces, etc. par la chaleur des fours à coke, substitués aux foyers ordinaires des verreries, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 février 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 26 juillet 1855, accordent :

Au sieur Delplancq (N.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 juillet 1855, pour un genre de shakos de petite tenue;

Au sieur Baldy (P.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 juillet 1855, pour un système de cordon avec âme métallique dit : nouvel électrophore, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 8 juin 1855;

Au sieur Van Wormhoudt (J.), représenté par le sieur Demeur (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 juillet 1855, pour un système d'organisation pour éviter les accidents sur chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 juin 1855;

Au sieur Adams (R.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juillet 1855, pour des perfectionnements dans les machines à forer et à rayer les canons des armes à feu, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 septembre 1854;

Au sieur Petin (N.-E.-T.), représenté par le sieur X. Raclot, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 juillet 1855, pour un système de toiles métalliques, enduites, imperméables, opaques ou transparentes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 juin 1855;

Au sieur Petin (N.-E.-T.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 juillet 1855, pour un propulseur appliqué à la navigation sur différents fluides;

Au sieur Soupart (H.-J.), à Jumet, un brevet d'invention, à prendre date le 6 juillet 1855, pour une table servant au coupage du verre à vitre;

Aux sieurs Wiede (W.-C.), associé de la maison Gotze et compagnie, et Pressprich (E.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 juillet 1855, pour un système de fouleuse cylindrique;

Au sieur Autier (V.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 juillet 1855, pour de nouveaux agents tinctoriaux, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 avril 1855;

Au sieur Claus (F.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 juillet 1855, pour des modifications au gazogène à cylindres concentriques, breveté en sa faveur le 3 mai 1855;

Au sieur North (R.-S.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés dans les aiguilles et changements de voies des chemins de fer, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 30 décembre 1854;

Au sieur Dorman (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un moyen de courber les cannes exotiques brutes, servant à la fabrication des manches de parapluies;

Au sieur Iglesia (A.), un brevet d'importation, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un système d'incrustation en matière flexible, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er mai 1855;

Au sieur Zaoué (G.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un système de fusil à bascule;

Au sieur Blochouse (A.-H.), à Huy, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un perfectionnement relatif à l'alcool extrait de la betterave;

Au sieur Roussel (E.-F.), à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un appareil ventilateur fumivore;

Au sieur Bertiaux (H.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 9 juillet 1855, pour un système de four d'étendage à l'usage des verreries;

Au sieur Romain (A.), à Charleroi, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 juillet 1855, pour des modifications à la forme de tuile en verre, brevetée en sa faveur le 22 juillet 1854;

Au sieur Nowinski (T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un système servant à graver et à imprimer la musique, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 17 mars 1855;

Au sieur Petin (N.-E.-T.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 juillet 1855, pour une lampe dite : lampe-chandelle et veilleuse économique;

Au sieur Maurel (T.-A.-B.), représenté par le sieur Delattre (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un piston et corps de pompe économique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 janvier 1855;

Au sieur Bellay (J.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un procédé propre à la fabrication de la poterie en général, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 juillet 1855;

Au sieur Pouillet (C.-M.), représenté par le sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un système de construction de voies de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 octobre 1854;

Au sieur Nash (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 7 juillet 1855, pour des modifications dans les moyens et procédés employés pour sécher le malt, les grains et les racines;

Au sieur Angelet (E.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 7 juillet 1855, pour un système de portefeuille dit bureau de poche.

Aout 1855. BULLETIN Tome 28. — N° 2.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

DISTILLATION DES MATIÈRES GRASSES,

Par MM. POISAT et KNAB, a Paris.

PLANCHE 2, FIG. 1, 2 ET 3.

Les auteurs se sont proposé de distiller les acides gras et les corps gras de toute nature et de toute provenance au moyen d'un appareil nouveau, marchant avec intermittence continuelle et chauffé par l'intermédiaire d'un bain métallique. Leur procédé a fait l'objet de la demande d'un brevet d'invention suivi de plusieurs certificats d'addition, dont nous extrayons les *fig.* 1 à 3 de notre *pl.* 2.

Jusqu'à ce jour, pour cette distillation, on n'a guère employé industriellement que deux sortes d'appareils; l'un chauffé à feu nu avec addition de vapeur pour entraîner les produits de la distillation, l'autre chauffé à la vapeur surchauffée, arrivant directement dans la matière à distiller.

Le premier de ces appareils présente de grands inconvénients et de grands dangers. Il est impossible, en effet, de régler convenablement la température de la distillation; ce qui, cependant, est le point le plus important; d'un autre côté, une fuite peut occasionner des accidents dangereux.

Le chauffage par la vapeur surchauffée, arrivant directement dans la matière à distiller, n'a pas les mêmes inconvénients; mais il en a d'autres presque aussi graves; il nécessite le chauffage à part de la vapeur dans des serpentins qui se détruisent avec une assez grande rapidité; il y a donc dépense de combustible considérable et réparations fréquentes et coûteuses. De plus, comme c'est la vapeur seule qui détermine la distillation, il en faut des quantités

considérables, que l'on doit ensuite condenser avec les produits de la distillation dans des réfrigérants énormes, coûteux, à grand renfort d'eau froide.

Mais l'inconvénient le plus grave, et qui est commun à tous ces appareils, c'est que, la distillation étant intermittente, les chaudières employées sont énormes, puisqu'elles doivent pouvoir contenir d'un seul coup tout le corps gras que l'on veut distiller dans une opération. Ainsi, si l'on veut obtenir 1,000 kilogrammes par jour du produit distillé, l'appareil doit être plus de deux fois plus grand, c'est-à-dire avoir une capacité de plus de 2,000 litres. Il s'ensuit naturellement que les dépenses de premier établissement sont considérables et que les réparations journalières sont proportionnées à cette dépense.

Un autre inconvénient, qui résulte de ces vastes proportions, c'est qu'une grande partie du temps de l'opération est employée à élever la masse énorme de matière au point de l'ébullition, et qu'une partie de la chaleur est usée inutilement à maintenir cette température. De plus, la distillation n'ayant lieu que pendant une partie du temps de l'opération, il faut, pendant un laps de temps assez court, condenser toute la matière distillée; les tubes et les appareils de condensation doivent donc être plus développés que si la distillation était répartie uniformément sur toute la durée de l'opération.

Les auteurs ont voulu, avec leur nouvel appareil, obvier à tous les inconvénients que nous venons de signaler, et ils assurent y être parvenus :

1° En opérant la distillation par l'intermédiaire d'un bain de plomb, ou de tout autre bain métallique convenable qui réalise le problème de la température uniforme, constante, sans aucun danger, avec celui de l'économie de combustible;

2° En distillant avec continuité intermittente dans une chaudière cylindrique, ce qui permet d'employer des appareils très-petits, très-peu coûteux et produisant cependant des quantités de matière distillée aussi considérables que des appareils intermittents huit ou dix fois plus grands et plus chers.

L'appareil est formé de deux pièces principales, savoir : d'une chaudière A, *fig.* 1, *pl.* 2, dans laquelle on place les matières à distiller, et d'un bain métallique B, destiné à chauffer régulièrement et uniformément ladite chaudière. Le métal est contenu dans un vase ouvert en fonte ou en tôle; il est d'ailleurs placé sur un foyer ordinaire qui n'offre rien de remarquable.

La chaudière de distillation est en cuivre, on pourrait la faire de tout autre métal inattaquable par les corps gras; elle est cylindrique, cette forme se prêtant bien à la construction et étant d'ailleurs très-convenable pour la solidité et la durée. La forme cylindrique permet d'ailleurs de chauffer uniformément les matières à distiller, et elle se prête parfaitement à la marche continue intermittente.

La chaudière est munie des appareils suivants :

D'un entonnoir *h* alimentant la chaudière au moyen d'un flotteur *h'* ouvrant une soupape dès que le niveau du liquide s'abaisse; d'un chapiteau *k* pour le dégagement des produits de la distillation; au sortir de ce chapiteau, les vapeurs se rendent dans un appareil de condensation, en passant par un vase intermédiaire E destiné à recevoir les éclaboussures qui pourraient sauter de la chaudière et salir les produits distillés. Ce vase est muni d'un thermomètre *a* et de tubes dégorgeurs *b*.

La chaudière est en outre munie d'un tube-siphon de vidange G, placé à l'extrémité du cylindre opposée à celle qui se trouve immédiatement au-dessus du foyer; d'un tube *d* rampant au fond et tout le long du cylindre; ce tube reçoit d'un générateur ordinaire à vapeur, par un tube I (et par une boîte C avec une soupape de sûreté D destinée à régler la pression dans la chaudière A) la vapeur d'eau nécessaire pour entraîner les produits de la distillation du cylindre dans le réfrigérant; cette vapeur pénètre dans le cylindre par des traits de scie pratiqués de distance en distance le long du tube. Ce qu'il est essentiel de remarquer c'est que la vapeur n'a pas ici pour but de chauffer la matière grasse (c'est le bain métallique qui donne ce résultat), mais simplement d'entraîner les produits de la distillation. Lorsque l'on veut faire sortir les résidus de la chaudière, on ferme une soupape-papillon F, on ouvre le robinet H, et la vapeur arrivant par les tubes I *d* forme bientôt pression dans la chaudière et force le résidu, qui n'a pas d'autre sortie, à s'échapper par le tube G.

Voici comment on opère avec cet appareil :

On place tout d'abord, dans le vase qui enveloppe le cylindre, une quantité suffisante de métal pour obtenir le bain métallique; celui-ci étant chauffé à la température convenable par le foyer placé en dessous, on introduit par le tube *h* le corps gras à distiller, fondu préalablement; ce corps gras arrive dans l'entonnoir au moyen d'un tube communiquant avec une chaudière où on le maintient constamment à un état de fluidité convenable. Lorsque le cylindre contient environ le tiers de sa capacité de liquide, on arrête l'alimentation. Lorsque le bain métallique est suffisamment chaud, on introduit la vapeur par le tube *d*. La distillation ne tarde pas à commencer; lorsqu'elle est en pleine activité, ce qui est facile de voir à la sortie du réfrigérant, on alimente par un filet continu le tube *h*.

Le résidu solide qui reste en définitive dans la chaudière sans pouvoir se distiller, ne formant en moyenne que le dixième de la matière grasse, on peut renouveler huit ou neuf fois la matière en distillation sans avoir besoin de vidanger ce résidu. Lorsque cependant ce dernier a acquis un volume assez considérable pour gêner la distillation, on arrête momentanément l'alimentation, puis on laisse continuer la distillation jusqu'à ce que le résidu soit

convenablement privé de parties volatiles. A ce moment on ouvre le robinet de vidange ; la vapeur chasse fortement le résidu hors de l'appareil ; tout cela se fait sans arrêter le feu.

On recommence de nouveau l'opération, en fermant le robinet de vidange, ouvrant les autres et faisant arriver de nouvelles matières par le tube *h*.

L'appareil est donc continu, et mieux même, car l'intermittence dans la continuité permet de dégager du résidu les dernières traces de matières volatiles.

Le chauffage du cylindre de distillation, qui est si difficile à régler et si plein de dangers lorsqu'on emploie le feu nu, et si coûteux lorsqu'on distille avec la vapeur surchauffée, se fait dans cet appareil avec une régularité parfaite et une grande économie de combustible. En effet, le bain métallique transmet partout une chaleur égale, et, de plus, comme la distillation des acides gras a justement lieu au point de fusion du plomb, les auteurs ont de préférence fait usage de ce métal pour le bain. Il suffit donc, pour distiller très-régulièrement, de maintenir toujours le bain de plomb en fusion au-dessus du foyer et à l'état pâteux à l'autre extrémité ; c'est là un de ces indices matériels très-sûrs et à la portée du premier ouvrier venu. Les thermomètres deviennent inutiles.

Par suite de la continuité intermittente de cet appareil, il résulte, suivant les auteurs, d'autres avantages très-importants qu'ils résument ainsi :

1° Économie de combustible ;

2° Appareils distillatoires très-petits et très-peu coûteux proportionnellement au produit obtenu ;

3° Réfrigérants peu considérables ;

4° Réparations très-rares et peu coûteuses.

La *fig.* 2 représente, en coupe longitudinale, l'appareil réfrigérateur que les inventeurs emploient de préférence. Cet appareil permet de fractionner les produits de la distillation, ce qui peut être très-utile dans certaines circonstances.

Cet appareil se compose d'une longue caisse A, en cuivre rouge, divisée dans sa longueur en plusieurs compartiments par des parois *a*. Ces compartiments communiquent tous ensemble et alternativement par en bas et par en haut.

Une cuve en bois B, doublée en plomb, sert à contenir la caisse A et à la refroidir au moyen d'un courant d'eau froide.

Le tube C amène dans la caisse A les produits de la distillation.

Un autre tube D, placé à l'autre extrémité de la caisse, sert au dégagement des gaz ou vapeurs non condensés.

E désigne un tube amenant l'eau froide destinée à la réfrigération ; F, un trop-plein laissant écouler l'eau chaude.



Des robinets B sont destinés à laisser écouler dans des vases les produits condensés dans les différents compartiments de la caisse en cuivre A.

Dans la *fig.* 3, nous avons fait voir l'application que les inventeurs proposent d'un agitateur mécanique à leur appareil distillatoire.

Cet agitateur produit dans la matière en distillation un déplacement continu qui régularise la température en renouvelant les surfaces, favorise l'évaporation et empêche la matière de se décomposer par un contact trop prolongé avec le fond de l'appareil distillatoire décrit ci-dessus.

A l'aide de cette agitation, il suffit d'introduire dans l'atmosphère de l'alambic une très-petite quantité de vapeur au-dessus de la matière, pour obtenir une distillation complète et économique des corps gras, préparés préalablement par les moyens connus dans l'industrie.

Dans le dessin, nous avons eu soin d'omettre tous les accessoires de l'appareil qui n'ont pas trait à cette nouvelle addition.

B désigne le vase en fonte ou en tôle qui contient le bain métallique ; A la cloche en cuivre formant alambic.

m est l'agitateur mécanique; c'est une forte feuille de cuivre percée de trous et munie de nervures suffisantes à sa solidité et d'une tige *n*. Une fermeture hydraulique *o* permet à l'agitateur de s'élever et de s'abaisser, sans que les vapeurs grasses puissent s'échapper dans l'atmosphère.

Un petit mentonnet *p* est destiné à limiter la course de l'agitateur, en venant butter sur un point d'arrêt fixe *q*.

L'agitateur reçoit un mouvement vertical continu d'une course de 10 à 15 centimètres, soit à bras d'homme, soit au moyen d'un moteur quelconque.

Le petit jet de vapeur qui doit entraîner les produits de la distillation arrive dans l'atmosphère de la cloche. (*Génie industriel.*)

VALVE AUTOMOTRICE

APPLIQUÉE A LA PORTE DU FOYER,

PAR M. T. SYMES PRIDEAUX.

PLANCHE 2, FIGURES 4 A 7.

M. le consul général de France à Londres a transmis à S. E. M. le ministre des affaires étrangères une brochure publiée par la compagnie anglaise pour

la suppression de la fumée (the smoke-prevention Company), qui contient la description de l'appareil imaginé par M. Symes Prideaux et appliqué par lui à quelques foyers de chaudières de bateaux à vapeur, avec le texte d'une leçon faite par l'auteur à l'*United service institution*, sur la combustion de la fumée.

M. *Prideaux* s'est proposé d'établir un appareil qui, sans exiger aucune modification dans le mode de chargement des foyers ordinaires, permît l'entrée dans le foyer d'un volume d'air additionnel à celui qui s'introduit par la grille, et variable par l'effet du rétrécissement progressif des orifices d'admission, de manière à diminuer graduellement, à mesure que le combustible arrive à un état de carbonisation plus avancé et à devenir tout à fait nul lorsque l'air admis par la grille peut suffire à la combustion complète des produits fumeux qui se dégagent encore. La quantité d'air restant toujours limitée à celle qui est strictement nécessaire à la combustion des produits fumeux qui se développent actuellement dans le foyer, on réalise, dit l'auteur, une économie notable de combustible.

Les orifices d'admission de grandeur décroissante sont placés dans la porte même du foyer, dont la face extérieure est formée de palettes tournant autour d'un axe horizontal, à la manière des feuilles mobiles d'une persienne ou d'une jalousie. Au delà de ce premier plan sont trois séries de lames métalliques, minces, parallèles et verticales, laissant entre elles des espaces libres. Les lames des deux premières séries sont placées dans des plans obliques à celui de la face antérieure de la porte, les unes dans un sens et les autres dans un sens contraire. Les lames de la troisième série, qui est la plus avancée du côté du foyer, sont plus larges que celles des deux premières et placées perpendiculairement au plan de la porte. Ces dispositions ont pour effet de prévenir l'émission de la chaleur rayonnante à travers les ouvertures de la porte qui donnent accès à l'air, de chauffer l'air avant son admission dans le foyer, de maintenir à une température basse la face extérieure de la porte et, par conséquent, d'éviter les déperditions de chaleur qui, en échauffant l'intérieur du local des chaudières, rendent extrêmement pénible le travail des chauffeurs.

Les *fig.* 4 à 7, *pl.* 2, représentent la porte de foyer de M. *Prideaux.*

b, b, b, b, b, lames mobiles autour des axes *c, c, c, c, c,* de manière à laisser les intervalles entre elles ouverts ou fermés, à la manière des lames d'une jalousie.

l, première série de lames fixes, parallèles et placées dans des plans verticaux, légèrement obliques au plan de la face extérieure de la porte.

m, seconde série de lames fixes, parallèles et placées dans des plans verticaux obliques, en sens contraire des premières, au plan de la face extérieure de la porte.

o, troisième série de lames métalliques fixes, parallèles, plus larges que celles

des deux premières séries et placées dans des plans verticaux perpendiculaires au plan de la face extérieure de la porte.

n, *p*, espaces libre entre les trois séries de lames fixes.

a a, châssis prismatique dans lequel sont disposées les lames métalliques.

z z, cadre fixe de la porte.

L'occlusion graduelle des espaces compris entre les lames mobiles *b*, *b*, *b*, est obtenue de la manière suivante :

d, *d*, *d*, *d*, *d*, tiges fixées au milieu des lames mobiles et rattachées par leur seconde extrémité, au moyen de petits boulons, à la barre *e*. Celle-ci reçoit son mouvement de la tige *f*, liée à articulation par le bas à la barre *e* et par le haut au levier *g*, tournant autour d'un axe fixé aux brides du châssis de la porte. L'autre extrémité de ce levier est liée à la tige du piston *i*, mobile dans un cylindre *h* rempli d'eau. Ce piston est pourvu d'une soupape qui s'ouvre du haut vers le bas, et laisse par conséquent, un libre passage à l'eau, lorsque l'on soulève le levier *g* et avec lui le piston *i*. Lorsque l'eau inférieure au piston est pressée par son poids, celui du levier et de l'attirail qui en dépend, elle passe lentement au-dessus du piston par le canal étroit *j*; le passage de l'eau dans le bas de ce canal peut être rétréci à volonté par l'enfoncement du petit écrou *k*, de sorte que l'on règle ainsi la durée de la chute du piston et, par conséquent, de l'intervalle de temps pendant lequel les orifices d'admission de l'air entre les lames *b*, *b* sont graduellement fermés.

On a pu faire varier cet intervalle depuis une minute jusques à vingt minutes, dans le premier appareil de ce genre qui a été construit; dans la pratique les variations nécessaires sont de quatre à huit minutes.

Une valve semblable ayant été appliquée à la porte d'un fourneau, l'intervalle de l'occlusion graduelle, qui avait été réglé à six minutes, est resté sensiblement invariable, pendant un service de huit semaines.

Des observations faites, dans l'arsenal de Portsmouth, sur l'appareil de M. *Prideaux* appliqué à des foyers de chaudières de bateaux à vapeur et de machines fixes, ont donné de bons résultats, sous le rapport de la fumivorité. On a, en outre, constaté qu'un thermomètre placé contre la face extérieure de la porte du foyer accusait une température de 45° F. (7° centigrades), au moment où les orifices ont été fermés. Une demi-heure après l'occlusion, le thermomètre ne marquait que 64° F. (18° centigrades), tandis que la porte du foyer d'une chaudière voisine était rouge. La température de l'air ambiant était, lors de ces observations, de 40° F. (4° 1/2 centigrades).

(*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

NOUVELLE CHAUDIÈRE DE MACHINE A VAPEUR,

PAR M. W.-B. JOHNSON

PLANCHE 2, FIGURES 8 A 11.

Nous extrayons du *Mechanic's Magazine* (février 1855) la description d'une nouvelle chaudière tubulaire dont les foyers présentent une disposition qui nous a paru digne d'intérêt. L'invention en est due à M. *W.-B. Johnson*, de Manchester, et la description en a été donnée à la Société des ingénieurs-mécaniciens de Birmingham par M. *H. Wright*, qui, depuis plus d'un an, en a fait l'application dans son usine située près de cette ville et en a obtenu des résultats satisfaisants, tant au point de vue de la fumivorité que de l'économie du combustible.

Les figures ci-contre représentent l'appareil.

Fig. 8. Section transversale.

Fig. 9. Coupe longitudinale.

Fig. 10. Plan de deux chaudières combinées.

Les produits de la combustion de chaque foyer passent au-dessus des ponts B, B, et viennent se mêler intimement dans la chambre D disposée en arrière. De là ils se distribuent dans les tubes E, E pour arriver à la boîte à fumée F, d'où ils sont appelés à la cheminée par un rampant G. La boîte à fumée est munie d'un registre qui règle l'appel à travers les tubes. En ayant soin d'alimenter alternativement chaque foyer d'une manière convenable, la combustion est assez complète pour prévenir l'apparition de la fumée à la sortie de la cheminée.

La *fig.* 11 est le plan d'une autre disposition. Les foyers sont complétement entourés d'eau. Ils sont placés longitudinalement en face l'un de l'autre et se chargent à chaque extrémité de la chaudière. Les produits de la combustion viennent, comme dans la disposition précédente, se mélanger dans une chambre G, puis traversent les tubes D, D pour se rendre dans les boîtes à fumée E, E munies chacune d'un registre de tirage et de là à la cheminée. En chargeant convenablement les foyers, la combustion de la fumée est aussi complète que possible. Ainsi une chaudière de la force de 30 chevaux et au-dessus ne produit pas plus de fumée que la cheminée d'une maison ordinaire.

Les tubes sont en fer forgé de 2 pouces de diamètre (0^{m},050) sur 8 pieds de



long (2^{m},438). Point de dépôt de suie à redouter, puisque, chez M. *Wright*, on n'a pas eu besoin de les nettoyer depuis la mise en marche.

Le combustible employé est de la sciure de bois, et des copeaux de charpente avec une petite quantité de houille menue.

La combinaison de deux chaudières donne lieu à une importante économie de combustible, qui peut être pris d'une qualité tout à fait inférieure. La combustion de la fumée est si complète, que l'on en voit à peine quelque trace, si ce n'est au moment où on allume ou bien quand on veut relever le feu.

Nous ferons remarquer qu'il paraît facile d'appliquer le système des deux foyers de M. *Jonhson*, qui a le grand avantage de ne pas comporter de registres mobiles, à des chaudières ordinaires cylindriques ou à bouilleurs. Il suffirait, à cet effet, le foyer étant divisé en deux compartiments par une cloison verticale, de ménager, dans l'intérieur du massif de maçonnerie, immédiatement après les foyers, une chambre à combustion où se ferait le mélange des produits fumeux du foyer récemment chargé et des gaz chauds contenant encore beaucoup d'air non brûlé venant du second foyer, auquel on ajouterait au besoin un certain volume d'air neuf admis soit par la porte même de l'un des foyers, qui pourrait être disposée d'une manière analogue à celle de M. *Prideaux*, soit par des ouvreaux particuliers. De la chambre à combustion, la flamme passerait sous la chaudière et de là dans les carneaux, comme à l'ordinaire. (*Idem.*)

NOTE SUR LES PALIERS GRAISSEURS,

PAR M. J.-L. BAUDELOT, A HARANCOURT (ARDENNES).

PLANCHE 2, FIG. 12 à 14.

Nous recevons de M. *Baudelot* la note suivante et le dessin des gravures qui l'accompagnent :

Depuis quelque temps, messieurs les industriels semblent s'occuper avec le plus vif intérêt des *paliers graisseurs;* c'est pourquoi dans le désir de leur être utile, je me plais à faire connaître publiquement celui que j'emploie depuis plusieurs années. En faisant cette publication dans le *Génie industriel*, je n'ai d'autre but que d'en faire connaître les avantages et de le répandre. Je m'estimerai toujours heureux, si, par là, j'ai rendu un service à quelques manufacturiers.

Ce palier est disposé pour que le tourillon soit constamment lubrifié; en sorte que l'huile, dont le renouvellement est continu, s'infiltre entre les surfaces des coquilles des coussinets et le tourillon de l'arbre, et rend ainsi le frottement extrêmement léger.

Cet appareil fonctionne depuis une quinzaine d'années dans le haut fourneau que je dirige à Harancourt, près Sedan. En 1838, j'ai demandé un brevet pour un procédé destiné à utiliser les gaz des hauts fourneaux; et ces procédés, avec mon *palier graisseur*, ont été placés dans les établissements de M. *Gendarme*, à Vendresse, en 1840, et à Vrignes-aux-Bois, en 1841; chez M. *Raux*, à Belval, en 1843; et à Nancy, chez M. *Vivenot-Lanny*, en 1846.

DESCRIPTION DU PALIER GRAISSEUR.

Fig. 12. Coupe verticale passant par le centre de l'arbre A.

Fig. 13. Coupe horizontale.

A est un arbre reposant sur un coussinet. Cet arbre est muni d'une rondelle B d'un diamètre toujours beaucoup plus grand que celui de l'arbre A, de manière à ce qu'elle puisse toujours être plongée jusqu'à une certaine hauteur dans l'huile contenue dans le réservoir C.

On conçoit qu'en tournant, la rondelle entraîne avec elle une quantité d'huile assez grande; cette huile se répand par les deux côtés ou faces de cette rondelle pour couler sur l'arbre et pénétrer dans le coussinet; l'huile, en circulant dans toute la longueur du frottement, vient tomber dans l'intervalle *c* ménagé entre le coussinet et la cloison ou paroi *d* pour retourner au réservoir C par le conduit *b* qui se trouve sous le coussinet inférieur; de sorte que l'huile ne se projette pas au dehors et le coussinet se trouve toujours bien graissé.

Un chapeau en métal recouvre ce palier pour empêcher les poussières d'y pénétrer.

Ce palier est employé ici pour le mouvement d'un ventilateur. On n'a pas jugé à propos de le faire traverser entièrement par l'arbre A, mais on comprend aisément que si on veut l'employer pour une transmission ordinaire, il suffit de ménager un intervalle *c* sur chacune des deux faces pour faire retourner l'huile au réservoir.

Fig. 14. Ce palier est construit avec les mêmes éléments que les *fig.* 12 et 13.

Pour remplacer la rondelle B, l'arbre est renflé dans la partie qui se trouve dans les coussinets de manière à tourner complétement dans l'huile, car la paroi *d* étant plus élevée que le fond du coussinet, empêche l'huile de sortir et noie le coussinet et l'arbre au tiers de sa hauteur.

(*Génie industriel.*)



MACHINE A MOULER LES CREUSETS RÉFRACTAIRES,

PAR M. REYNOLDS, A PONT-AUDEMER (EURE).

PLANCHE 2, FIG. 15 ET 16.

Nous avons représenté en coupe et en plan, dans les *fig.* 15 et 16 de la *pl.* 2, cet appareil, dont on va facilement comprendre la disposition.

Pour mouler, on prend une masse de terre préparée, délayée et pesée à l'avance. Cette terre a la consistance du mastic. On retire les clavettes du couvercle A, qui se déploie en deux parties au moyen de charnières et laisse à découvert le cercle B, qu'on retire également, de sorte que le moule soit entièrement libre. On graisse le moule, on met la terre dans le fond C, on replace le cercle B, et on referme le couvercle A au moyen des clavettes.

La tige de fer D passe au travers de la terre, de manière que le mandrin F, bien graissé, vient se placer dans cette terre, y est maintenu d'aplomb, au moyen de la tige D, qui la traverse dans toute sa longueur. Cela fait, on frappe sur le mandrin, qui alors pèse sur la terre et la force à rentrer dans le vide V et jusqu'au cercle B où, une fois arrivée, elle ne peut plus passer.

L'opération finit à ce moment : on lève de nouveau le couvercle, on passe dans la tête du mandrin la barre de fer G, et, en tirant avec force, on sort du moule le mandrin avec le cercle qui reste dessus et le creuset qui y adhère. Rien de plus facile que de détacher le creuset, grâce au soin qu'on a pris de bien graisser le mandrin au commencement de l'opération ; il suffit de peser un peu sur le cercle ; le creuset se détache du mandrin par son propre poids. Il ne reste plus qu'à boucher avec un peu de terre le trou laissé au fond du creuset par la tige D, et à former avec le doigt le goulot du creuset.

A l'aide de cette machine, un homme, aidé d'un manœuvre, peut mouler de cent quarante à cent cinquante creusets par jour. (*Idem.*)

NOTICE

SUR LES MOYENS EMPLOYÉS

POUR ABSORBER COMPLÉTEMENT LES VAPEURS ACIDES

QUI SE DÉGAGENT DANS LA FABRICATION DES PRODUITS CHIMIQUES
A L'USINE DE SAINT-ROCH-LEZ-AMIENS,

PAR M. DE MARSILLY, INGÉNIEUR DES MINES.

PLANCHE 2, FIGURES 17 ET 18.

Si, au point de vue industriel, la fabrication de la soude est un bienfait, elle est, pour les localités qui en sont le siége, une source d'incommodité et d'insalubrité; les vapeurs acides qu'elle rejette dans l'atmosphère s'étendent au loin, s'abattant sur les arbres et les maisons qui avoisinent et nuisent à la végétation et à la santé publique. La ville d'Amiens en a fait la triste expérience; la fabrique de soude de Saint-Roch-lez-Amiens, malgré toutes les précautions prises par les propriétaires, donnait des émanations acides qui s'étendaient sur tout un quartier de la ville. Chargé, par M. le préfet, de proposer des mesures pour remédier à ces émanations, et quand ces mesures ont été ordonnées, de veiller à leur exécution et d'en constater le résultat, j'ai acquis la certitude qu'aujourd'hui toute émanation acide avait presque entièrement cessé.

Avant de décrire les procédés que le propriétaire de l'usine, M. *Kuhlmann*, a employés pour absorber complétement les vapeurs acides qui s'échappaient dans l'atmosphère, il est utile de faire connaître la consistance de l'usine de Saint-Roch et les divers genres de fabrication qu'on y rencontre.

Description sommaire de l'usine.

L'usine de Saint-Roch-lez-Amiens fabrique spécialement aujourd'hui du carbonate de soude; cette fabrication en entraîne d'autres qui ont avec elle une connexion intime; le sel de soude s'obtient, comme on sait, en faisant réagir, sous l'influence de la chaleur, du charbon et du carbonate de chaux sur le sulfate de soude. Celui-ci est l'élément principal de la fabrication et la base de l'opération; on le prépare dans l'usine même en décomposant le sel marin par l'acide sulfurique. Il se forme du sulfate de soude et du gaz acide



hydrochlorique; ce dernier est absorbé par l'eau en passant dans une série de bonbonnes en grès. Il est difficile de vendre tout l'acide hydrochlorique qu'on en obtient; on n'a l'écoulement que d'une partie; pour écouler l'autre, on fabrique du chlorure de chaux, dont les usages sont nombreux. S'il fallait acheter l'acide sulfurique nécessaire à la fabrication du sulfate de soude, le fabricant n'aurait que fort peu de bénéfices : la fabrication de l'acide sulfurique se rattache donc à celle du sulfate de soude et par suite, à celle du carbonate; enfin l'acide nitrique étant l'un des éléments qui concourent à la formation de l'acide sulfurique, on le fabrique aussi dans l'usine, au lieu de l'acheter. L'usine de Saint-Roch-lez-Amiens comprend donc :

1° Une fabrication de carbonate de soude;

2° Une fabrication de soude et d'acide hydrochlorique (ces deux fabrications ne sauraient être séparées);

3° Une fabrication de chlorure de chaux;

4° Une fabrication d'acide sulfurique;

5° Une fabrication d'acide azotique.

Tout le sulfate de soude est converti en carbonate; une partie de l'acide sulfurique est consommée dans la fabrique, l'autre est vendue; il en est de même des acides azotique et hydrochlorique.

Fabrication du carbonate de soude.

Le carbonate de soude se produit en soumettant à l'action de la chaleur, dans un four à réverbère, un mélange de charbon, de calcaire et de sulfate de soude; cette opération ne présente aucune insalubrité, non plus que celles qui la complètent, telles que dissolutions des sels, évaporations à siccité et cristallisations. Le législateur a rangé dans la troisième classe des établissements insalubres les fabriques de sel de soude à cause de la fumée qui sort des fours à réverbère; à Saint-Roch, la cheminée dans laquelle celle-ci se rend a 34 mètres de hauteur, ce qui est suffisant pour parer à l'incommodité qu'elle cause.

Fabrication du sulfate de soude et de l'acide hydrochlorique.

Le sulfate de soude se fabrique dans un four à réverbère; à la suite de la sole se trouve un compartiment qui en est séparé par un petit mur en briques, et dont le fond est formé par une plaque en fonte. La flamme passe de la tôle sous cette plaque et la chauffe; c'est dans cette cuvette qu'on fait réagir le sel marin et l'acide sulfurique. Le sel marin est chargé par une porte placée sur le côté; après le chargement du sel on la ferme, puis on introduit, par un trou dont elle est munie, un siphon en plomb qui amène l'acide sulfurique sur le

sel. Le gaz qui se dégage est amené, par un conduit, dans une série de bonbonnes à moitié remplies d'eau, où il est absorbé; ces bonbonnes communiquent avec la cheminée haute de 34 mètres, où se rendent déjà les fumées des divers fours qui opèrent le tirage. Le nombre des bonbonnes, au 1er octobre 1853, était de cinquante-six ; l'absorption de l'acide n'était pas complète, une proportion notable s'échappait par la cheminée.

On charge à la fois 266 kilog. de sel et 279 kilog. d'acide sulfurique de 58 à 60° de l'aréomètre.

La décomposition dans la cuvette est terminée au bout de huit heures; alors l'ouvrier ouvre une porte qui donne de la cuvette sur la sole, et avec un râble y jette le résidu; ce résidu se compose de sel marin non décomposé et de bisulfate de soude. Là, sous l'influence d'une forte chaleur, le bisulfate réagit sur le sel marin non décomposé et donne lieu à du sulfate de soude et à une nouvelle quantité d'acide hydrochlorique; ce gaz se dégage par deux ouvertures pratiquées dans la voûte et passe, avec ceux provenant de la combustion, dans deux séries de bonbonnes qui aboutissent à la grande cheminée.

Le nombre des bonbonnes était de vingt-huit; l'absorption non plus n'était pas complète; le mélange de l'acide avec l'autre gaz rend l'absorption plus difficile.

Quand la calcination est complète, on fait tomber la charge sur le carreau de l'usine, près de la porte de la calcine; il y a toujours alors de l'acide qui se dégage. Pour éviter d'incommoder les ouvriers, on a placé une hotte au-dessus de la porte de déchargement, elle communique avec une cheminée qui attire le gaz acide : il y a sept ou huit bonbonnes où il s'absorbe.

Là aussi l'absorption n'est pas complète; mais le dégagement du gaz étant très-faible, l'inconvénient qui en résulte est négligeable.

En résumé, on voit que l'eau contenue dans les bonbonnes n'absorbe qu'incomplétement les vapeurs acides; qu'il y en a toujours une partie notable qui passe dans la cheminée et se dégage dans l'atmosphère, soit lors de la décomposition du sel dans la cuvette, soit lors de la calcination du résidu de l'attaque.

Il y a trois fours dans l'usine Saint-Roch, qui tous trois marchent presque constamment.

La quantité de sel décomposée en vingt-quatre heures est de 678 kilog. par four, soit pour trois fours de 2,034 kilog.

Admettons que le sel gemme employé renferme 95 pour 100 de chlorure de sodium, la quantité d'acide qui se forme, quand la décomposition est complète, s'élèvera à 1,205 kilog., soit 10 pour 100 la perte en acide qui se dégage dans l'atmosphère; elle sera de 120 kilog. en vingt-quatre heures, de 5 kilog. par heure et de $0^k,0833$ par minute, enfin de $0^k,0277$ par minute et par four.



1 kilog. d'acide représente 800 litres, nombre rond, de gaz sec à la pression de $0^{m},76$ et à la température de 0°. Ainsi répartie, la perte d'acide paraît très-faible; mais il y a des moments où elle est presque nulle, d'autres où elle est très-forte au contraire; en outre, la température et la pression de l'atmosphère et diverses circonstances augmentent par moments la proportion d'acide perdu. En admettant 10 pour 100, je crois être au-dessous du chiffre réel.

C'est au commencement de chaque opération, pendant les deux premières heures, que le dégagement d'acide est le plus abondant et que la perte est plus considérable; à cette cause, le matin, vient s'en joindre une autre : c'est l'heure où l'on vide les bonbonnes saturées en tête de la série, où l'on reporte les eaux faibles des dernières bonbonnes et où l'on met dans celles-ci de l'eau nouvelle. Les moyens d'absorption sont diminués au moment où ils devraient être le plus puissants; aussi ai-je toujours remarqué alors des émanations considérables.

Elles sont aussi plus fortes la nuit que le jour; car les eaux des bonbonnes ne sont renouvelées qu'une fois en vingt-quatre heures, le matin; elles sont donc plus chargées d'acide la nuit, et, par conséquent, jouissent d'une puissance d'absorption moins grande. C'est surtout aux émanations d'acide hydrochlorique qu'est due l'insalubrité de l'usine de Saint-Roch. Elles ne sont point pestilentielles; mais elles causent une sensation pénible et très-désagréable, elles produisent, en un mot, tous les effets de l'acide hydrochlorique, qui sont bien connus.

Fabrication du chlorure de chaux.

La fabrication du chlorure de chaux est une annexe peu importante; les émanations auxquelles elle donnait lieu ne dépassaient guère le rayon de l'usine; on a cependant avisé au moyen d'y remédier.

Le chlorure de chaux s'obtient en faisant réagir le chlore sur de la chaux; le chlore est préparé dans de grands vases en grès, chauffés par un bain de chlorure de calcium fondu, dans lesquels on met de l'acide hydrochlorique sur du bioxyde de manganèse; il est amené par des tuyaux en plomb dans une série de petites chambres, sur le plancher desquelles est une couche de chaux de $0^{m},10$ environ d'épaisseur.

Une opération dure quarante-huit heures.

Quand la chaux est saturée, on ouvre les portes et on décharge les chlorures.

Il y a toujours du chlore qui se dégage en ce moment; il s'en dégage aussi quand on retire les résidus des vases où se fait la préparation du chlore; dans le courant de l'opération, il n'y a pas de perte sensible.

On compte à l'usine Saint-Roch huit vases producteurs de chlore et six

séries de chambres; la production de chlorure de chaux, en quarante-huit heures, est de 330 kilog. environ.

Fabrication de l'acide sulfurique.

La fabrication de l'acide sulfurique est, après la fabrication de l'acide hydrochlorique, celle qui donne les émanations les plus fortes. Les gaz ont un caractère plus pernicieux; les gaz nitreux détruisent énergiquement tous les tissus organiques et nuisent à la végétation en même temps qu'à la santé publique.

On sait que l'acide sulfureux et l'acide nitrique se décomposent mutuellement pour former de l'acide sulfurique et de l'acide hyponitrique; l'acide hyponitrique, dans son contact avec l'eau, reproduit de l'acide nitrique et donne du deutoxyde d'azote; enfin ce dernier s'empare de l'oxygène de l'air et produit de l'acide hyponitrique. On voit donc qu'en faisant arriver dans une chambre de plomb de l'acide sulfureux, de l'air et de l'eau avec la même quantité d'acide nitrique, on pourrait produire indéfiniment de l'acide sulfurique. Mais l'air n'est utile à l'opération que par l'oxygène qu'il fournit; il faut faire écouler l'azote qui reste, et celui-ci entraine des vapeurs nitriques en proportion plus ou moins considérable; il faut donc aussi renouveler l'acide nitrique.

L'acide sulfureux est produit par la combustion du soufre dans un foyer spécial; il entre dans une série de cinq chambres de plomb, mêlé avec de l'air: les deux premières portent le nom de tambours de tête, les deux dernières celui de tambours de queue. La chambre du milieu, qui est la plus grande, porte le nom de grande chambre; c'est là que s'effectuent les réactions; elles s'achèvent dans les tambours de queue. Par l'emploi de ces chambres, on multiplie les contacts des gaz réagissants, et on leur permetde rester longtemps en présence.

L'acide azotique arrive d'une manière continue dans un appareil en poterie placé dans l'intérieur de la deuxième chambre, qui déverse l'acide en cascades pour augmenter les surfaces.

La vapeur d'eau qui sert pendant la réaction, et contribue à déterminer l'appel des gaz, est fournie par des générateurs.

L'usine de Saint-Roch renferme deux séries de chambres: l'une d'elles a été refaite entièrement par M. *Kuhlmann;* elle comprend sept chambres, trois petits tambours de tête, la grande chambre et trois petits tambours de queue.

En sortant des chambres, les gaz se rendaient dans une cheminée de 25 mètres de hauteur, dans l'intérieur de laquelle était une colonne de tuyaux en grès, inattaquable aux vapeurs acides; cette cheminée était destinée à



remplacer deux anciennes cheminées en plomb servant aux anciennes chambres.

On voyait sans cesse sortir des cheminées des vapeurs rougeâtres d'acide hypoonitrique, entraînées par l'azote de l'air et mélangées de vapeur d'eau; il pouvait y avoir aussi une faible proportion d'acide sulfureux et des traces d'acide sulfurique.

Ces gaz étaient moins abondants que ceux dégagés par la fabrication de l'acide hydrochlorique, mais leur action était beaucoup plus délétère.

Dans la construction des nouvelles chambres, M. *Kuhlmann* a mis à profit tous les renseignements de la science, ainsi que ceux d'une longue pratique, pour rendre les réactions aussi complètes que possible et éviter les déperditions de gaz nitreux.

La nouvelle série de chambres travaillait donc mieux que l'ancienne; celle restée debout avait été aussi améliorée. Malgré cela, il y avait toujours déperdition notable de vapeurs intenses; c'était un fait patent auquel il fallait remédier.

Fabrication de l'acide nitrique.

Je mentionne pour la forme la fabrication de l'acide nitrique : il s'obtient en décomposant le nitrate de soude par l'acide sulfurique. La décomposition s'opère dans des cornues en fonte chauffées par un petit foyer; il y a deux cornues par foyer. A l'usine de Saint-Roch, on compte un foyer en activité et un en réparation.

Au commencement de l'opération, l'acide nitrique subit une décomposition et donne des vapeurs nitreuses; elles cessent bientôt, et l'acide distille sans qu'il y ait des émanations au dehors.

En résumé, l'insalubrité de l'usine de Saint-Roch était due spécialement :

1° Aux émanations de gaz hydrochlorique non absorbées;

2° Aux vapeurs intenses entraînées par l'azote de l'air hors des chambres de plomb où se fabrique l'acide sulfurique.

La fabrication du carbonate de soude n'avait rien d'insalubre; il y avait peu d'inconvénients inhérents à celle du chlorure de chaux et de l'acide nitrique.

MOYENS EMPLOYÉS POUR REMÉDIER A L'INSALUBRITÉ DE L'USINE.

1° *Acide chlorhydrique.*

Nous examinerons maintenant les procédés employés pour remédier à l'insalubrité de l'usine et les résultats qu'ils donnent. Un moyen qui avait été proposé pour préserver la ville des émanations d'acide chlorhydrique consistait

à élever une cheminée de 70 mètres de hauteur; les vapeurs ne se seraient abattues sur la ville qu'après avoir été délayées dans un volume d'air considérable et n'auraient point produit d'effet nuisible. M. *Kuhlmann* s'est élevé contre ce moyen et avec raison; il a fait observer qu'une semblable cheminée déterminerait un appel énergique, et que les émanations seraient plus considérables. Sans doute un plus grand volume d'air aurait délayé les vapeurs avant qu'elles ne fussent abattues; mais on peut remarquer que, par un temps humide, elles descendent très-vite et ont une action sensible. En élevant une cheminée de 70 mètres [1] on courrait donc le risque d'étendre sur un rayon plus grand les inconvénients qui n'atteignent qu'un seul quartier; il valait beaucoup mieux chercher les moyens d'absorber complétement les gaz. La cheminée actuelle est assez haute pour que la petite quantité de gaz qui pourrait s'échapper encore après l'application de nouveaux moyens d'absorption fût sans effet sensible.

Le but qu'on s'est proposé a donc été l'absorption complète de l'acide. On a d'abord augmenté considérablement le nombre de bonbonnes: il a été porté à soixante-six pour les gaz se dégageant de la cuvette du four, et à dix-huit pour chacune des deux séries correspondant à la calcine.

A la suite des séries des soixante-six bonbonnes, on en a placé quatre autres de grandes dimensions, dites à cascade, dont l'effet est de compléter l'absorption; ces bonbonnes (*fig.* 17) sont en grès et présentent, comme toutes les bonbonnes, deux tubulures latérales B B' pour recevoir les raccords: l'une B sert pour l'entrée des gaz qui ont déjà traversé une série de vases contenant de l'eau; l'autre B' est pour la sortie du gaz: au bas est un orifice H pour l'écoulement des liquides et en haut une large ouverture, par où l'on introduit un panier de forme conique, en osier, à claires-voies, ou bien un vase en grès de même forme criblé de petits trous latéralement; dans ce panier on place du coke en gros morceaux C.

Le couvercle K, de forme sphérique, est aussi en grès; ses rebords posent au fond d'une petite rainure circulaire qui termine la bonbonne; on y met de l'eau, ou mieux de l'acide sulfurique qui ne se volatilise point, et on a ce qu'on appelle une fermeture hydraulique.

Le haut du couvercle est muni d'un trou large comme un petit bouchon qui se termine en godet G, et reçoit un tuyau en plomb percé latéralement vers l'extrémité de deux à trois petites ouvertures; il y en a une aussi tout à fait au bout.

Le jeu de la cascade est facile à comprendre; de l'eau arrive dans le godet,

[1] A la fabrique de produits chimiques de Chauny, la cheminée qui reçoit les vapeurs acides qui ont échappé à l'absorption a 50 mètres de hauteur; c'est la hauteur qu'il conviendrait, en général, d'adopter.

tombe dans le tuyau en plomb, et s'échappe dans la bonbonne en trois ou quatre petits filets divergents qui se répandent sur le coke; elle tombe ensuite de morceaux en morceaux jusqu'au fond et s'écoule par l'ouverture inférieure. Les gaz qui arrivent dans la bonbonne sont obligés de tourner autour du panier en osier et se trouvent, par conséquent, en contact forcé avec l'eau non saturée qui dégoutte le long des morceaux de coke; l'acide est absorbé et l'eau acidulée s'écoule immédiatement. La venue d'eau dans les bonbonnes est réglée par des robinets qu'on ouvre plus ou moins; il y a une grande bâche remplie d'eau, placée à un niveau supérieur à celui des bonbonnes; c'est de la que partent les tuyaux D amenant l'eau à chacune d'elles; chaque tuyau adducteur est muni d'un robinet près de son orifice.

Tel est le système ingénieux adopté par M. *Kuhlmann;* il place quatre vases à cascade à la suite d'une série de soixante-six bonbonnes correspondant à la cuvette et deux à la suite de chacune des deux séries de dix-huit bonbonnes correspondant à la calcine.

Pour apprécier le mérite de ce système, à la suite de quatre bonbonnes à cascade j'en ai fait mettre deux autres. Les bonbonnes sont placées sur deux rangs ou deux files et les gaz se bifurquent entre elles; à chaque rangée correspondait donc une bonbonne à cascade. J'y ai fait placer du coke qui n'avait pas servi, et au lieu d'employer de l'eau, j'ai pris une dissolution de carbonate de soude étendue dont le titre avait été déterminé par un essai préalable. Cette dissolution était placée dans un réservoir spécial [1].

L'expérience a commencé à huit heures et demie du matin et a fini à quatre heures du soir; c'est à six heures du matin qu'on avait chargé le sel marin; à deux heures une nouvelle opération a recommencé; l'expérience a donc embrassé toute la série des faits ordinaires qui peuvent se présenter dans le cours de la fabrication.

Le volume d'eau qui est arrivé dans les quatre vases à cascade de la série correspondant à la cuvette est de 648 litres.

Le volume de dissolution de sel de soude écoulé pendant le même temps, s'élève à 600 litres, il a été recueilli dans des bouteilles de grès de 60 litres chacune. A chaque bonbonne à cascade, on a recueilli cinq bouteilles de dissolution; les deux premières bouteilles ont été remplies de huit heures et demie à dix heures, les deux secondes ont été remplies de dix heures à onze heures et demie, et ainsi de suite, en sorte qu'en faisant l'essai alcalimétrique du sel contenu dans chacune d'elles, on pouvait juger de la quantité d'acide absorbée pendant la période de temps employée à la remplir.

[1] On avait essayé l'emploi des eaux ammoniacales provenant des usines à gaz; mais elles renferment beaucoup de sulfhydrate d'ammoniaque L'acide hydrochlorique neutralisé dégageait une quantité équivalente d'acide sulfhydrique; le remède était pire que le mal

La dissolution titrée avec l'acide sulfurique normal marquait 33°.

Après avoir servi, elle a donné les résultats suivants :

		Première rangée de bonbonnes intérieures	Deuxième rangée de bonbonnes extérieures.
8 h. 1/2 à 10 h.,	1re bouteille. . . .	17°. . . .	28°
10 h. à 11 h. 1/2,	2e —	30°. . . .	32°
11 h. 1/2 à 1 h.,	3e —	32°. . . .	32° 1/2
1 h. à 2 h. 1/2,	4e —	31°. . . .	32°
2 h. 1/2 à 4 h.,	5e —	28°. . . .	33°

De huit heures à dix heures du matin se fait la vidange des bonbonnes : on vide celles qui sont en tête de la série et on y reporte l'acide faible qui se trouve dans celles de queue; aussi voit-on qu'une portion notable d'acide échappe à l'absorption. L'effet est plus sensible dans la rangée intérieure que dans la rangée extérieure, parce que l'on travaillait davantage aux bonbonnes de cette rangée. C'est aussi vers huit heures du matin que le dégagement de gaz est le plus abondant; cette cause de perte s'ajoute à la première.

La perte de huit heures et demie à dix heures s'élève à 944 grammes, soit pour une heure à 630 grammes et par minute à 10 grammes.

De dix heures à onze heures et demie, la quantité d'acide absorbée par le sel de soude est faible, les eaux marquent 2° de moins; de onze heures et demie à une heure, c'est plus faible encore; il y a à peine 1°; d'une heure à deux heures et demie, il y a une différence plus grande, une opération nouvelle est commencée; enfin, de deux heures et demie à quatre heures, la dissolution recueillie a perdu 4 à 5°, beaucoup moins que le matin. On le voit, elle accuse toutefois un dégagement d'acide notable.

Si l'on calcule la quantité d'acide hydrochlorique absorbée par la dissolution saline, on arrive aux chiffres suivants :

La première bonbonne de la première rangée a absorbé en acide hydrochlorique pur	0^k,8460
La première de la deuxième rangée.	0^k,2644
Total. . . .	1^k,1104

Cela fait par heure 0^k,740 et par minute 0^k,0123.

Pendant les heures suivantes, l'absorption est descendue à 1 gramme par minute.

En même temps, j'ai procédé à une expérience analogue sur l'une des deux séries de dix-huit bonbonnes correspondant à la calcine; mais ne pouvant point disposer des bonbonnes à cascade pour les mettre à la suite de celles qui

y étaient, j'ai fait arriver dans celles-ci la dissolution de soude; les résultats obtenus font connaître seulement la quantité de gaz acide qui échappe à l'absorption des dix-huit bonbonnes ordinaires.

Ils sont consignés dans le tableau suivant :

Volume de la dissolution écoulée de huit heures et demie à quatre heures et demie, 300 *litres, recueillis dans cinq bouteilles en grès.*

La dissolution était à 33°.

1re	bouteille.	16°
2e	—	25°
3e	—	23°
4e	—	25°
5e	—	20°

On voit que la quantité de gaz qui échappe à l'action absorbante des bonbonnes ordinaires est considérable, et qu'à leur suite doit être nécessairement placé un appareil d'absorption. L'acide qui provient de la calcine est mêlé avec les gaz de la combustion, ce qui rend plus difficile son absorption complète par l'eau. On voit aussi que c'est peu de temps après le chargement, que la perte est la plus grande. Le résidu de l'attaque vient d'être rejeté sur la sole du four et subit en ce moment l'action d'une forte chaleur; le dégagement est toujours plus considérable, quand la calcination commence, que quand elle touche à sa fin.

On peut admettre, d'après les chiffres précédents, que la perte des gaz de la calcine est égale à celle des gaz de la cuvette; elle est probablement supérieure. Dans cette hypothèse, la perte maxima de gaz par heure et par four serait de 1k,260; ce chiffre est presque égal à la perte moyenne qui se produisait autrefois, et que nous avons évaluée à 1gr,666. De dix heures à quatre heures, les chiffres sont beaucoup plus faibles; on peut regarder la perte d'acide comme insignifiante.

Nous pouvons donc conclure que le mode d'absorption expérimenté peut suffire dans le cours de l'opération, mais qu'il n'est pas assez puissant lorsque le dégagement d'acide est abondant, ou que les moyens ordinaires d'absorption sont momentanément diminués.

Cette conclusion paraît d'autant plus fondée que le carbonate de soude lui-même pouvait bien laisser échapper du gaz acide sans l'absorber; la perte réelle est sans doute plus forte que celle qu'on déduit de l'affaiblissement du titre de la liqueur.

D'autres objections se présentent aussi contre ce procédé.

Les paniers en osier qu'on emploie sont attaqués assez rapidement par l'acide, il faut les renouveler souvent; si l'on prend des vases en grès criblés de petits

trous, le contact de l'eau et du gaz n'a pas lieu d'une manière assez intime, l'eau ne peut pas absorber tout l'acide. Il y a toujours de la vapeur entraînée, puisqu'il y a un tirage, et cette vapeur en présence de l'eau reste chargée d'acide; mais l'objection capitale est celle-ci : la quantité d'eau employée est trop faible.

On ne peut faire écouler hors de l'usine les eaux acides; la rivière en est éloignée. La police interdit avec raison l'écoulement d'eaux acides sur la voie publique; d'autre part, on craindrait, en perdant les eaux acides dans le sol, d'infecter les puits voisins. Il faut utiliser dans l'usine les eaux acidulées ayant servi à l'absorption; on les recueille dans un bassin en plomb et on les met dans les bonbonnes. On est donc limité par la fabrication de l'acide qui consomme seulement 270 litres d'eau par four et par vingt-quatre heures. C'est là la quantité d'eau qu'on peut faire servir à l'absorption. Elle a paru tout à fait insuffisante, surtout dans les moments où le dégagement du gaz est le plus fort; les expériences citées plus haut justifient cette appréciation.

Voici quelques légères modifications que j'ai apportées et le système auquel je me suis arrêté définitivement; les résultats qu'il a donnés sont tout à fait satisfaisants.

J'ai fait placer dans les grandes bonbonnes de la chaux éteinte avec une certaine quantité d'eau, jusqu'à moitié environ du vase, puis de gros morceaux de coke, les plus gros que j'aie trouvés dans les magasins du chemin du Nord à Amiens; ils ont 0^{m},20 à 0^{m},30 de largeur sur 0^{m},40 à 0^{m},50 de hauteur; on en remplit la bonbonne jusqu'en haut en ayant soin de ne point les tasser.

L'écoulement du liquide se fait par un tuyau recourbé qui débouche au bas de la bonbonne et qui prend vers le milieu du vase; il règle le niveau de l'eau.

On fait arriver, comme précédemment, de l'eau du réservoir.

Dans celui-ci est de la chaux ; l'eau qui en coule est donc de l'eau de chaux; elle contient un principe capable de fixer l'acide.

On comprend de suite que les gros morceaux de coke qui laissent entre eux de larges interstices et présentent une surface rugueuse, divisent bien mieux le courant de gaz que les paniers et présentent beaucoup plus de points de contact; le coke est susceptible d'absorber 30 à 40 pour 100 d'eau ; l'eau qui tombe est chargée de chaux, celle qui se trouve dans le vase en est également saturée. La puissance d'absorption est donc très-grande; l'acide hydrochlorique formant avec le calcium un sel fixe, le chlorure de calcium n'est plus susceptible d'être entraîné une fois que la combinaison est faite.

Il est à remarquer aussi que la dissolution de chlorure de calcium est plus dense que celle d'eau de chaux; celle-ci tend donc à rester à la surface dans la bonbonne, circonstance favorable à l'absorption.



L'eau qui sort des bonbonnes à cascade n'est pas acide, lorsqu'on la fait arriver en quantité suffisante; on peut la laisser couler sur la voie publique ou la perdre dans des puits absorbants. Rien ne s'oppose, par conséquent, à ce qu'on emploie des quantités d'eau plus considérables pour l'absorption.

Enfin, les gaz, avant de se rendre à la cheminée, suivent un conduit de plusieurs mètres de longueur, dans lequel on met de la chaux pour enlever les dernières traces d'acide. On remarquera que ce moyen se prête à toutes les nécessités de la fabrication. Quand le dégagement des gaz doit être très-abondant, que l'on vide les bonbonnes ou que toute autre circonstance de nature à amener des pertes de gaz se présente, il suffit d'ouvrir davantage les robinets pour faire arriver plus d'eau de chaux; on peut encore lever le couvercle, et jeter sur le coke de la chaux en poudre préalablement éteinte.

Il me paraîtrait utile d'adopter une petite modification de détail pour l'écoulement de l'eau des bonbonnes; d'après les dispositions actuelles, le chlorure de calcium forme une couche au-dessus de la chaux; c'est l'eau de chaux qui surnage et s'écoule. La bonbonne devrait porter une tubulure latérale avec un tuyau de vidange qui plongerait dans l'eau et arriverait à $0^m,10$ de la chaux; il prendrait ainsi le chlorure de calcium et l'amènerait dehors, l'eau de chaux resterait. Cette disposition est celle adoptée pour les vases qui servent à l'absorption des vapeurs intenses, et que je décrirai plus loin; il y aurait cette différence que le tuyau ne descendrait pas au fond.

Le même mode que plus haut, pour constater les pertes d'acide, a été employé; l'expérience a duré vingt-quatre heures, depuis trois heures de l'après-midi jusqu'à quatre heures le lendemain : le titre de la dissolution était de 33° 1/2 à 34°.

Pour mieux apprécier les différences, nous avons affaibli de moitié la liqueur alcalimétrique, en sorte qu'il faut prendre la moitié des différences.

	Série extérieure.	Diff.	Série intérieure.	Diff.
Midi à 2 h. (fin de l'opération). . . .	33° 1/2	1/2°	33° 1/2	1/2°
2 h. à 3 h. (commencem. d'une opération).	31° 1/2	2° 1/2	31°	2°
4 h. à 7 h.	32°	2°	32° 1/2	1° 1/2
7 h. à 10 h. (fin de l'opération) . . .	33°	1°	33°	1°
10 h. du soir à 1 h. du matin	31° 1/2	2° 1/2	32°	2°
3 h. à 6 h.	33°	1°	33° 1/2	1/2°
6 à 8 h. du m. (commencem. d'une opérat.).	31°	3°	31°	3°
9 h. du matin à 10 h.	31°	3°	31°	3°
De 10 h. du matin à midi.	32°	2°	32°	2°
Moyennes. . .		2°		2°

On n'a plus ces variations que nous avons signalées dans les premières expériences ; le four a fait trois charges en vingt-quatre heures : la première à deux heures du soir, la deuxième à dix heures, et la troisième à six heures du matin.

Le volume de la dissolution saline employée est de 1,080 litres; on en fait écouler dans le même temps 1,200 litres d'eau de chaux.

Le titre moyen de la dissolution, après l'expérience, est de 32°, soit 2° de différence; mais comme la liqueur alcalimétrique avait été affaiblie de moitié, cette différence n'est que de 1°.

Elle accuse une perte, en vingt-quatre heures, de 972 grammes; j'ai évalué à 40 kilogrammes la perte primitive par four en vingt-quatre heures; en doublant 972 grammes pour avoir la perte du gaz de la calcine, on a un nombre qui n'est encore que le vingtième du précédent.

Ce qu'il importe d'observer, c'est qu'en aucun moment l'absorption ne correspond à une diminution de titre de 2° dans la dissolution saline; il n'y a donc pas eu d'émanations notables.

Malgré cela, j'ai constaté que, par les temps humides, la cheminée tirait mal et que les émanations d'acide hydrochlorique étaient encore sensibles aux alentours de l'usine.

Pour rendre l'absorption aussi complète que possible, on doit placer deux nouvelles bonbonnes à cascade à la suite de chaque série; il y en aura six pour la série correspondante à la cuvette et quatre pour celle correspondante à la calcine. Le tirage de la grande cheminée eût été insuffisant et n'eût point permis cette addition; on a construit une nouvelle cheminée qui reçoit les fumées des fours à soude; la grande cheminée, dont le diamètre en haut n'est que de 0m,50, se trouve soulagée; le tirage est meilleur; elle ne reçoit que la quantité de fumée nécessaire pour opérer un tirage actif.

La chaux, placée dans le conduit qui mène les gaz à la cheminée, enlève les dernières traces d'acide qui ont échappé à l'action des bonbonnes à cascade.

Je suis convaincu que l'application continue de ces procédés empêchera toute émanation sensible d'acide hydrochlorique; la cause principale d'insalubrité de l'usine se trouve ainsi presque entièrement supprimée.

2° *Acide sulfurique.*

Les gaz qui sortent des chambres de plomb traversent, avant de se rendre dans la cheminée, une série de bonbonnes remplies d'eau et un conduit en maçonnerie dans lequel il y a une couche de chaux qui absorbe les dernières traces d'acide.



Les bonbonnes (*fig.* 18) sont en grès à deux tubulures M, M' pour recevoir les raccords; M sert à l'entrée du gaz venant des chambres de plomb, M' est affectée à la sortie; entre ces tubulures est un orifice par lequel on introduit l'eau; on le tient bouché avec un bouchon en grès. L'eau des premières bouteilles absorbe l'acide, son volume augmente; quand le liquide N arrive à un certain niveau dans la première bouteille, il se déverse dans la suivante placée en contre-bas, par un tuyau latéral S qui les réunit vers le milieu. Si les vases portaient de simples tubulures et qu'on y adaptât un tuyau en grès, l'acide viendrait au contact du lut et le détruirait promptement. Pour éviter tout contact, on emploie une disposition fort ingénieuse : à chaque vase est soudé un tuyau recourbé qui descend jusqu'au fond et sort latéralement; il entre dans la tubulure latérale du vase suivant où le lut s'applique; mais comme le niveau du liquide est plus bas dans celui-ci, il ne vient plus toucher le lut. On remarque aussi que, par cette disposition, c'est le liquide le plus acide qui s'écoule, car, étant plus dense que l'eau, il occupe le fond; l'eau saturée d'acide vient donc s'écouler par la dernière bonbonne; il suffit d'ajouter de temps en temps de l'eau dans les premières.

Cet appareil fonctionne d'une manière continue; il comprend deux séries de vingt bonbonnes pour les grandes chambres et une série de dix bonbonnes pour les petites.

L'acide qu'on recueille est porté dans les chambres de plomb et sert à la production de l'acide sulfurique.

En sortant des vases absorbants, les gaz des deux séries de chambres se réunissent dans une espèce de caisse en plomb; de celle-ci partent deux tuyaux en plomb qui les amènent dans le conduit en maçonnerie allant à la cheminée. J'ai fait diviser ce conduit en deux parties, correspondant chacune à un tuyau de plomb; l'entrée de ceux-ci se ferme avec un registre, et l'on peut faire passer tous les gaz dans une seule partie du conduit, ce qui permet de renouveler la chaux sans interrompre l'opération.

Enfin près de la cheminée se trouvent deux vases en grès, correspondant aux deux parties du conduit, dans lequel passent tous les gaz; il suffit de lever le couvercle pour sentir si l'absorption se fait bien.

Le système que je viens de décrire réussit parfaitement; c'est à peine si l'on sent une légère odeur d'acide lorsqu'on lève le couvercle des vases servant de témoins.

Enfin, comme la cheminée dans laquelle les gaz se rendront est en maçonnerie ordinaire, il est de l'intérêt du fabricant d'absorber toujours les vapeurs nitreuses; s'il y avait des moments où elles pussent s'échapper, la maçonnerie serait promptement détériorée.

3° *Chlorure de calcium.*

Près des chambres où se fabrique le chlorure de chaux, on a disposé un conduit aboutissant à une cheminée contenant de la chaux; quand la chloruration est terminée, on met les chambres en communication avec le conduit par un tuyau en bois. Le chlore qui se trouve dans les chambres est aspiré par la cheminée et absorbé par la chaux qui se trouve dans le conduit; lorsqu'on ouvre les portes pour décharger le chlorure de chaux, il n'y a presque plus d'émanation de chlore.

On établit également une communication avec l'appareil producteur de chlore; celui qui y était resté est aspiré. Il n'y a plus d'émanations sensibles lorsqu'on vide les appareils et qu'on renouvelle la charge d'acide et de manganèse.

La chaux des conduits est reportée dans les chambres où elle achève d'être chlorurée; la dépense qu'entraînent ces manœuvres est à peu près compensée par le chlore qu'on absorbe.

4° *Acide nitrique.*

Enfin, pour la fabrication de l'acide nitrique, on a augmenté le nombre de bonbonnes de manière à ce qu'au commencement de l'opération il n'y ait même pas de dégagement sensible.

Résumé.

En résumé, les émanations de gaz acide hydrochlorique, qui sont les plus fortes dans les fabriques de produits chimiques, peuvent être absorbées presque entièrement par l'eau de chaux et la chaux; le coke en gros morceaux convient très-bien pour diviser le gaz et établir entre eux et l'eau qu'on fait arriver dessus un contact intime et continu; la chaux placée dans un conduit menant à la cheminée achève d'absorber l'acide.

Les vapeurs nitreuses qui sortent des chambres de plomb et se répandaient autrefois dans l'atmosphère, sont complétement absorbées aujourd'hui par l'eau; la chaux qui se trouve dans un conduit, entre les vases absorbants et la cheminée, enlève les dernières traces. On a un moyen simple de s'assurer si l'absorption est bien faite, dans les vases témoins près de la cheminée.

Enfin il a été porté remède aux plus faibles inconvénients, à ceux provenant du chlore et de l'acide dans les fabrications de chlorure de chaux et d'acide nitrique; les émanations de chlore sont absorbées par la chaux, celles d'acide nitreux par l'eau.

L'exécution de ces divers travaux a placé l'usine de Saint-Roch-lez-Amiens dans des conditions de salubrité qu'on ne retrouve peut-être dans aucune usine du même genre, soit en France, soit en Angleterre. (*Ann. des mines*, t. VI, 5e série, 4e livr. de 1854.)



PERFECTIONNEMENTS DANS LA FABRICATION DU FER.

MM. *Talabot*, de Paris, et *Morris Stirling*, de Londres, viennent de se faire breveter pour un procédé qu'ils ont employé d'une manière avantageuse dans la fabrication du fer. Les auteurs font couler la fonte provenant du haut fourneau dans des moules de sable où ils ont déposé une couche d'oxyde de fer ou de zinc mêlé de sciure de bois, ou de quelque autre matière ligneuse ou huileuse pulvérisée. Ils annoncent que ce procédé améliore la fonte et la rend plus convenable pour plusieurs usages, notamment pour la fabrication du fer malléable.

Ils la coulent aussi dans des coquilles couvertes de sciure de bois mêlée à des oxydes métalliques en poudre, tels que ceux d'étain ou de zinc, afin que ces oxydes le réduisent, s'allient au fer et en modifient les propriétés.

(*Journal des Mines.*)

ÉTAMAGE DE LA FONTE,

PAR M. GIRARD, A PARIS.

L'étamage de la fonte, par ce procédé, est principalement applicable aux ustensiles de ménage; les autres applications pourront avoir lieu toutes les fois que l'on voudra donner à la fonte l'aspect du fer étamé.

Ce procédé consiste dans la décarburation des surfaces de fonte que l'on veut étamer, et dans le recuit que la fonte éprouve par cette opération.

La décarburation n'a besoin que d'être superficielle, ce qui permet d'appliquer ce procédé à toute espèce de fonte, soit de première ou de deuxième fusion. On peut, cependant, pousser la décarburation plus avant, suivant la qualité que l'on veut donner à la fonte; mais, pour atteindre la plus grande économie, on doit s'arrêter à la décarburation d'une pellicule suffisante pour constituer un bon étamage. C'est à ce dernier résultat que s'applique le mode que nous allons décrire.

La décarburation de la fonte peut se faire à l'aide d'un grand nombre d'ingrédients, tels que les oxydes de chrome, de fer, de manganèse, de zinc et de tous les autres métaux électro-positifs à l'égard du fer, capables de céder, par affinité, de l'oxygène au carbone de la fonte exposée à une haute température.

Ceux auxquels l'auteur s'est arrêté sont : le fer chromé, l'oxyde magnétique de fer natif, les battitures de fer, le sesquioxyde de manganèse et l'oxyde de zinc, soit mélangés, soit séparément.

On place les pièces de fonte dans un coffret d'argile réfractaire avec l'un des oxydes ci-dessus mentionnés, afin que toute la surface de la fonte en soit recouverte ; on ferme le coffret par un couvercle en argile bien luté, afin d'empêcher tout contact avec l'air extérieur ; on porte le coffret dans un four à réverbère ou dans un four quelconque.

On commence par le faire chauffer progressivement jusqu'à une forte chaleur rouge ; on maintient cette température pendant quatre ou six heures, suivant que la fonte l'exige, après quoi l'on retire graduellement le coffret de la chaleur, en y laissant les pièces de fonte enfermées jusqu'à entier refroidissement.

Après ce traitement, les pièces de fonte sont portées à l'étamage, où on leur fait subir les mêmes opérations préliminaires qu'au fer : on les décape d'abord dans un bain d'acide chlorhydrique étendu d'eau, à 8 ou 10 degrés au pèse-acides ; on les retire au bout d'environ une demi-heure, et on finit le décapage à l'aide de sable ou de grès en poudre, avec lequel on les frotte jusqu'à ce que la surface soit bien avivée. Après cette opération, on repasse de nouveau les pièces dans l'acide chlorhydrique pendant quelques minutes, et elles sont prêtes à recevoir l'étamage, qui se pratique en les plongeant dans un bain d'étain fondu, recouvert de chlorure de zinc fondu, mélangé d'une petite quantité de chlorhydrate d'ammoniaque. On les retire au bout d'une immersion suffisante ; on les lave à l'eau après refroidissement ; on les fait ensuite sécher à la sciure de bois, et, l'opération terminée, les produits sont prêts à être livrés au commerce. (*Génie industriel.*)

EXPÉRIENCES COMPARATIVES

ENTRE LA CONSOMMATION DE LA HOUILLE ET CELLE DU COKE DANS LES MACHINES LOCOMOTIVES.

Nous avons donné dans le dernier numéro de la *Publication industrielle* les résultats d'expériences faites par M. *Nozo,* ingénieur au chemin de fer du Nord, au sujet de la consommation de combustible, avec divers systèmes de chaudière. Cette question intéresse au plus haut point tous les industriels. Aujourd'hui nous extrayons du *Moniteur Universel* la note suivante sur les essais qui ont été également faits en Angleterre avec la houille et le coke.

Il résulte d'une série d'expériences entreprises par MM. *Woods* et *Marshall* en juillet dernier, sur l'emploi de la houille dans les foyers des locomotives, que, outre les difficultés beaucoup plus considérables pour le chauffeur, et les nombreuses précautions que nécessite l'emploi de ce combustible, la houille a exigé une consommation supérieure à celle du coke dans le rapport de 155 à 100 pour des circonstances égales, et que la quantité d'eau évaporée par un même poids de houille et de coke a été de 5 kilogrammes pour la première, tandis que pour le coke elle s'est élevée jusqu'à 8 kilogrammes 82 grammes.

Si l'on ajoute à ces résultats que l'on n'est pas toujours parvenu à brûler exactement la fumée produite dans le premier cas, on sera convaincu que la substitution de la houille au coke exige encore de nombreuses expériences avant de devenir une chose avantageuse. Cependant les expériences tentées par ces deux ingénieurs ont été exécutées dans les meilleures conditions possibles.

Les machines sur lesquelles ils ont opéré étaient, l'une du système *Mac-Connell,* et l'autre de celui de M. *Bloomer*. La houille avait été extraite des mines de Hawksbury; elle était dure, exempte de matières bitumineuses (chose indispensable), et l'on n'y voyait pas de pyrites. On en a essayé deux qualités : la houille en fragments, que l'on trouve en fortes masses, et les menus que l'on vend au tas, mais qui sont exempts de poussière.

Pour comparer d'une manière plus frappante le prix relatif de la traction par les deux procédés, on a choisi le meilleur coke, c'est-à-dire celui de Pease's West. Chacune des machines était alimentée pendant un jour entier avec de la houille ou du coke alternativement, et parcourait 264 kilomètres, distance totale pour l'aller et le retour entre Rugby et Londres.

Les résultats des deux premiers jours ont été rejetés, parce qu'ils ont été considérés seulement comme préparatoires, et que les chauffeurs avaient dû acquérir d'abord l'expérience nécessaire pour bien brûler la houille.

(*Idem.*)

SOUDURE DE CUIVRE ROUGE,

PAR M. DOMINGO, A BELLEVILLE.

L'inventeur a cherché un alliage dont on puisse se servir pour braser le cuivre rouge de la même couleur que ce métal et sans le secours du borax. Il a obtenu un nouveau métal malléable à la lime et au marteau, très-fusible, so-

lide, par la combinaison du plomb avec le cuivre, dans les proportions suivantes :

100 parties de cuivre	et 25 parties de plomb.		
100	id.	et 20	id.
100	id.	et 18 ou 16	id.

Ces mélanges donnent des alliages fusibles variant peu dans leurs propriétés.

Pour obtenir une bonne soudure de cuivre rouge, l'auteur emploie 1 kilog. de cuivre rouge pour 200 grammes de plomb. On opère en faisant fondre dans un creuset le cuivre à l'air, pour lui donner sa ductilité, et on ajoute le plomb au cuivre au moment où on le coule.

Pendant la fonte du cuivre, on doit avoir soin d'ajouter une petite quantité de tartre pour contribuer à la ductilité. On brasse pour rendre l'alliage homogène.

On verse ensuite dans une lingotière, et on réduit cette soudure rouge en grenaille par les procédés ordinaires. (*Idem.*)

DE L'EMPLOI DU SAVON COMME MOYEN DE PRODUIRE DES EMPREINTES ARTISTIQUES,

PAR M. FERGUSSON-BRANSON (DE SHEFFIELD).

L'auteur s'est occupé, depuis plusieurs années, de rechercher une substance qu'il pût avantageusement substituer au bois dans la gravure et qui présentât au burin une résistance moindre que ce dernier. Après avoir essayé un grand nombre de matières, il a pensé que l'on pourrait effectuer une gravure sur une plaque de savon bien poli, en prendre l'empreinte par un procédé quelconque, et obtenir enfin une gravure en cuivre, en déposant le métal galvaniquement sur cette dernière. Le succès a répondu à l'attente de M. *Fergusson-Branson*, et il est convaincu que son procédé est appelé à rendre de grands services.

On exécutera une gravure, sur une pièce de savon poli, aussi vite, avec autant de facilité que si l'on traçait un dessin sur une feuille de papier avec un crayon. Chacun des traits produits ainsi est clair, net et parfaitement défini. Lorsque le dessin est terminé, on prend une empreinte à sa surface, en moulant au moyen du plâtre ou, mieux encore, en pressant la feuille de savon avec du gutta-percha fondu. On peut employer aussi, dans ce but, de

la cire à cacheter fondue. L'auteur n'a pas essayé l'emploi des moules en soufre, mais il est probable qu'ils donneraient de bons résultats. Cette épreuve, en plâtre, gutta-percha, etc., étant ainsi obtenue, on en rend la surface conductrice, et l'on y fait déposer du cuivre galvanoplastique par les procédés ordinaires. Le burin que l'on emploie est une aiguille en ivoire. Ce procédé peut avoir une certaine importance; simplifiant la gravure, la ramenant presque à un dessin, il en diminuera beaucoup le prix de revient, et par suite permettra aux industriels d'employer les artistes les plus habiles pour obtenir des modèles qui ne sont, aujourd'hui, que des reproductions souvent défectueuses. L'impression sur tissus, la fabrication des papiers peints, la reliure, la fabrication des porcelaines pourront utilement expérimenter ce procédé.

L'auteur termine ainsi la description qu'il donne de sa découverte : « Pour prouver que l'on peut obtenir sur une plaque de savon les détails les plus déliés, aussi bien que les touches les plus fortes et les plus vigoureuses, je dirai que j'ai fait copier par ce moyen une eau-forte de *Rembrandt*. On a pris l'empreinte du savon au moyen du gutta-percha, et après avoir reproduit la gravure positive, en prenant une épreuve galvanoplastique sur le gutta-percha, on a obtenu une gravure qui, en délicatesse, différait très-peu de l'eau-forte originale. » (*Journal of the Franklin Institute.*) (*Moniteur ind.*)

LE BON MARCHÉ EXCESSIF.

Le bon marché excessif de ces petits objets de toutes sortes, jouets d'enfants, articles de ménage, qu'offrent aux passants dans les rues de Paris les marchands ambulants, s'explique par la quantité qui s'en fabrique.

Le dernier numéro du *Bulletin de la Société d'Encouragement* nous fournit quelques curieux documents à l'appui de cette assertion. Dans la séance du 7 février, M. *Barreswal*, annonçant un travail statistique dont il s'occupe sur la quantité des matières employées chaque année par certaines industries, et notamment par celles qui n'ont pas une existence de longue durée, a relaté que la fourniture de zinc pour les petits pistolets d'enfants s'est élevée à 53,000 k. D'après M. *Amédée Durand*, pour les petits miroirs ronds à couvercle, et pour les étuis à lunettes, la consommation du zinc a atteint dans une année, le chiffre énorme de 200,000 kil.

Dans les produits de ces industries qu'on peut appeler *de passage*, se rangent tout naturellement ceux que fait naître l'engouement public pour une fantaisie, telle que la potichomanie, dite par ses praticiens, art de décorer le verre

sans maître. Au moment, a dit M. *Péligot*, où cette ornementation des vases de verre occupait le plus vivement le commerce parisien, la verrerie de Sèvres faisait à elle seule pour plus de 800 fr. de vases par jour.

M. *Dumas* a rappelé à cette occasion que la cristallerie de Clichy a pu employer, pendant plus d'un an, ses nombreux ouvriers à la confection de ces serre-papiers en verre, au milieu desquels sont des fleurs en émail.

(*Le Monde industriel.*)

NOTICE SUR LE CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE AU GAZ A L'EAU,

PAR M. JOBARD, DIRECTEUR DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE.

Lorsque, en 1833, j'ai demandé à l'Académie de Bruxelles une commission pour constater ma découverte de l'éclairage par le gaz tiré de l'eau, rendu éclairant par les carbures d'hydrogène, un des membres désignés s'est récusé, en donnant pour motif qu'il ne voulait pas prendre la peine d'aller voir une chose *impossible*. Or, le rapport de cette commission, présidée par le docteur *Van Mons*, et inséré dans l'Annuaire académique de 1834, déclare qu'un bec ordinaire, alimenté par mon gaz, équivalait à trente-six chandelles, quand le gaz de la ville n'en valait que onze à dépense égale.

Ce fut en présence de MM. *Cauchy*, *Dumortier* et *de Hemptinne*, que le vénérable *Van Mons* me félicita en ces termes : Mon ami, tu as fait là une découverte que nous cherchons depuis quarante ans !

Cette invention est cependant encore attribuée à *Selligue*, qui n'était que mon cessionnaire, et dont le brevet a été rédigé par moi et écrit de ma main, comme la chose a été reconnue par le jury de l'Exposition de 1839, composé de MM. *Thénard*, *Dumas*, *Gay-Lussac*, *Payen*, *Darcet*, *Brogniart*, etc.

Beaucoup d'Anglais ont revendiqué depuis lors cette invention ; mais M. *Thomas Barlow* a déclaré, dans son journal, le *Gaz lighting*, que la patente la plus ancienne était celle de M. le comte *Valmarino*, qui n'était qu'une traduction de mes brevets belges et français, dans lesquels j'indique la décomposition de la vapeur d'eau par le charbon dans une cornue perpendiculaire, et sa carburation dans une autre cornue.

Le gaz mixte, appelé *hydrocarbone-gaz* en Angleterre, l'augmentation du pouvoir éclairant des gaz pauvres par la vapeur des hydrocarbures, m'appartiennent, ainsi que l'idée de chauffer et d'éclairer les appartements par le même gaz, amené par une seule canalisation plus large, puisqu'elle ne con-

duirait que du gaz hydrogène non carburé, lequel servirait à chauffer les maisons et à faire la cuisine.

La nuit venue, il suffirait d'ouvrir un robinet pour faire passer dans une boîte à carbure une partie du gaz destiné à l'éclairage.

Un sieur *Calderon*, auquel j'avais adressé l'ingénieur *Fafchamps*, a introduit le gaz à l'eau à Madrid. Il était occupé à chauffer et à éclairer le palais de la reine, quand une compagnie anglaise de gaz au charbon est venue se substituer à lui, comme cela s'est fait à Anvers et à Dijon.

Tous mes brevets étant expirés, mon invention est depuis six ans dans le domaine public; mais je crois devoir continuer à publier ce que l'expérience a pu m'enseigner à ce sujet.

Je pense que le gaz pur peut être brûlé dans un foyer, au milieu d'un appartement, sans produire autre chose qu'un peu d'humidité, tout en nous délivrant de la fumée du charbon qui salit les meubles et des gaz sulfureux qui gâtent les métaux précieux et l'air respirable. La boîte à carbure peut être close assez hermétiquement pour ne laisser échapper aucune odeur ou placée hors de l'appartement.

Ce mode de chauffage et d'éclairage serait moins coûteux que ceux en usage actuellement, puisqu'il nous délivrerait de l'emmagasinage et du transport journalier du bois, du charbon, de l'huile; de domestiques; des fréquents lessivages si sujets à réparations.

On épargnerait le gaz en fermant le robinet, lorsqu'on sortirait de chez soi et on rallumerait immédiatement dans sa chambre à coucher, en l'éteignant au salon. La cuisine se ferait plus proprement et plus économiquement qu'aujourd'hui.

Les petites grilles garnies d'amianthe qui figurent à l'exposition fonctionneraient mieux au gaz à l'eau qui développe plus de chaleur, qu'au gaz ordinaire qui dépose du charbon. En un mot, les maisons devraient pouvoir se louer avec le feu, l'eau, la lumière, et même la télégraphie.

Ce sont là des perfectionnements qui frappent à nos portes et dont l'ignorance et la routine nous empêchent de jouir. La publicité seule peut en hâter l'adoption; c'est dans ce but que je viens de soumettre cette notice à l'attention de la Société d'Encouragement, dont les efforts ont déjà fait naître ou réveillé tant d'utiles inventions.

JOBARD.

PROCÉDÉ DE DÉSINCRUSTATION DES CHAUDIÈRES,

PAR M. E. DUCLOS DE BOUSSOIS, A PARIS.

M. *Duclos de Boussois* s'est fait récemment breveter pour un procédé destiné à prévenir l'incrustation des chaudières à vapeur.

L'inventeur prépare dans un vase en bois ou autre une solution composée de la manière suivante :

Eau	450 kilog.
Chlorure de barium crystallisé	125 —
Acide chlorhydrique (pesanteur spécifique 1.20)	25 —
	600 kilog.

Une fois le chlorure de barium dissous, la solution est prête à être employée.

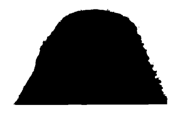
La manière dont on fait usage de cette solution peut varier, soit que l'eau d'alimentation de la chaudière soit mélangée avec elle dans des récipients convenables, avant d'être envoyée dans le générateur, soit que chacune (l'eau et la solution) arrive à part dans la chaudière et simultanément; le premier moyen est le plus avantageux.

Ce mélange se fait dans la proportion de 15 litres environ de solution pour 1,000 litres d'eau. Toutefois il est nécessaire de faire varier cette proportion suivant la composition chimique de l'eau, selon qu'elle est plus ou moins chargée de sels calcaires. Si cette double alimentation se fait au moyen de pompes ou en général par un moyen mécanique, il sera toujours possible de la régler et de la mettre en rapport avec les besoins.

Voici quel est le travail chimique résultant de la présence de cette solution dans l'eau du générateur.

On sait que les incrustations de chaudières se composent de sulfate de chaux et de carbonate de chaux, que l'eau d'alimentation tenait en solution avant sa conversion en vapeur par l'action du calorique. En présence de la solution, une double décomposition a lieu : le sulfate de chaux se décompose et l'on obtient du chlorure de chaux en solution et du sulfate de barium, sel totalement insoluble et qui n'est pas susceptible d'adhérer au métal dont est formée la chaudière. En mélangeant d'avance la solution avec l'eau d'alimentation, on précipite ce sulfate de barium et l'eau est purifiée, avant d'être amenée dans la chaudière. Le carbonate de chaux donne du chlorure de chaux. En neutralisant l'acide chlorhydrique de la solution, l'acide carbonique du carbonate calcaire est alors mis en liberté et s'échappe sous la forme gazeuse.

Pour neutraliser tout excès d'acide qui pourrait se trouver à l'état libre dans la solution, on place des fragments de pierre calcaire dans un vase situé sur



ou près de l'orifice du tuyau d'éduction qui conduit aux pompes d'alimentation de la chaudière; cette pierre calcaire aura pour effet d'absorber l'excès d'acide en formant un sel soluble; elle devra être renouvelée de temps en temps.

Ce procédé donne donc pour résultat de transformer les sels de chaux en solution dans l'eau (et qui par l'évaporation sont précipités de leur état de solution à l'état de corps incrustants) en un sel entièrement et extrêmement soluble, et qui par conséquent en cet état, s'écoulera en solution dans l'eau chaque fois que l'on nettoiera la chaudière, ce qui a lieu, comme on sait, assez fréquemment, surtout pour les locomotives. Dans tous les cas ce sel ne pourra jamais adhérer, sous forme de dépôt, aux parois ni aux tubes des chaudières à vapeur.

On voit, par ce qui précède, que ce procédé est destiné à prévenir la formation des dépôts calcaires. Quant aux chaudières déjà incrustées, il suffit de les nettoyer en employant un alcali caustique (soude ou potasse) en solution, puis ensuite de les entretenir, par ce procédé, dans leur état de propreté.

(*Génie industriel.*)

FABRICATION DES VIS A BOIS.

MM. *Johnson* et *Wiley*, de Providence (Etats-Unis), viennent de construire, pour fileter les vis à bois, une machine qui exécute, dit-on, dans un même espace de temps, un nombre de vis quadruple de celui des machines ordinaires. A la vérité, cet appareil peut, jusqu'à un certain point, être considéré comme un groupe de quatre appareils, puisqu'il s'y trouve quatre places pour recevoir à la fois des ébauches, et quatre autres places où ces ébauches sont taillées simultanément. Cependant, la machine est fort simple, et la durée du taillant des outils y est fort augmentée, parce que chaque filet est creusé par huit échoppes qui se succèdent.

Au lieu de fixer, comme dans les machines ordinaires, l'ébauche sur une espèce de tour-en-l'air, et de creuser le filet avec une seule échoppe, montée sur un support à chariot, qui doit revenir plusieurs fois à sa première place, jusqu'à ce que l'échoppe ait suffisamment approfondi le creux, la machine de MM. *Wilson* et *Wiley* porte, pour chaque vis à tailler, une série graduée de huit échoppes qui terminent la vis par un seul passage du chariot. Les vis brutes sont fournies à la machine par un appareil spécial, saisies dans des mâchoires, et aussitôt entraînées dans le mouvement de rotation. Un support placé derrière l'ébauche soutient l'effort des huit outils qui, fermement assujettis sur le chariot, creusent immédiatement le filet jusqu'à la profondeur

requise. La vis, alors abandonnée par la machine, tombe dans un récipient et est aussitôt remplacée par une autre tige brute. L'hélice et le noyau peuvent être taillés cylindriquement ou coniquement, selon qu'on le juge convenable; il suffit, pour cela, de modifier la disposition des échoppes et du chariot. Cette machine vient d'être patentée dans plusieurs pays, notamment aux Etats-Unis, en France et en Angleterre. (*Practical Mechanic's Journal*, tome VII.)

(*Bull. de la Société d'Enc.*)

PHOTOGRAPHIE.

OBTENTION DES COULEURS NATURELLES PAR L'IMPRESSION MÊME DE LA LUMIÈRE.

Les découvertes de *Niepce* et de *Daguerre* avaient à peine paru dans le monde scientifique, que déjà des adeptes s'étaient formés pour ce nouvel art si étonnant, et encore si rempli de mystère; le nombre des praticiens augmenta avec celui des difficultés à surmonter, et c'est ainsi que sont apparus successivement les différents procédés auxquels des travaux sans nombre avaient donné naissance. Un seul point n'avait encore été abordé qu'avec des résultats qui, s'ils ne répondaient pas entièrement à ce qu'on en attendait, prouvaient tout au moins qu'il n'était pas impossible d'y arriver, c'était l'obtention des couleurs naturelles par l'impression même de la lumière. Tout le monde connaît les nombreuses recherches de MM. *Becquerel* et *Niepce de Saint-Victor* à ce sujet, recherches toujours accompagnées d'un éclaircissement théorique et d'un résultat pratique puissants en ce qui concerne cette nouvelle branche : *la photographie chromatique naturelle.*

Quelques autres tentatives avaient été faites dans différentes voies, sans être couronnées d'un succès satisfaisant, lorsque M. *Testud de Beauregard* présenta à la Société française de photographie, dans sa séance du 15 juin dernier, plusieurs épreuves colorées, dont le Bulletin de cette séance donne les détails suivants :

« Ces épreuves, que vous avez tous pu voir, forment une succession d'images colorées, les unes en bleu, en jaune et en rose uniformément, les autres accusant, sur la même feuille, des colorations diverses en rapport avec les couleurs de la nature. Parmi ces dernières, l'une, entre autres, représente une figure de femme drapée d'un voile transparent et portant une corbeille de feuillages.



Le corps de la femme est couleur de chair, le voile est violet, et les feuillages sont verts. Une autre est un portrait de femme, dont la figure et les mains sont couleur de chair, les yeux bleus, les cheveux blonds, la robe verte, la collerette et les manchettes blanches. Enfin un portrait d'enfant qui, outre la couleur de chair de la figure, des mains et des jambes, présente une robe rayée de vert et de jaune, des bottines noires, les linges blancs, un fauteuil dont le bois est noir et l'étoffe chamois.

» Il y a aussi un petit paysage avec effet de soleil couchant, nuancé de plusieurs couleurs. »

Tels sont les premiers résultats obtenus ; ils paraissent concluants, et prouvent que la pratique du procédé amènera à bonne fin une découverte remplie d'avenir.

Le procédé, quant à l'obtention du cliché ou négatif sur verre, ne diffère du procédé ordinaire que par l'emploi d'un collodion spécial qui fait que l'image fixée porte les couleurs de l'objet, examinée par réflexion, ou ses couleurs complémentaires, examinée par transparence. Cette impression se transmet ensuite dans le châssis à reproduction et par une seule exposition à la lumière, sur un papier imprégné d'une dissolution de permanganate de potasse et de teinture de tournesol, et ensuite de cyanure rouge de potassium acidulé par l'acide sulfurique. Le papier ainsi préparé est enfin passé sur un bain de nitrate d'argent et soumis à l'impression du cliché. L'image obtenue est lavée, fixée à l'hyposulfite de soude, et les couleurs ravivées dans un bain de galbate d'ammoniaque neutre.

Ces expériences n'étant pas encore complétement arrêtées quant aux proportions exactes des substances employées, M. *Testud de Beauregard* se propose de publier prochainement celles qui lui auront paru les plus convenables.

(*L'Invention.*)

NOUVELLE FORMULE DE COLLODION.

M. le prince *Della Rocca* nous adresse de Nîmes la formule suivante de collodion, qui lui a donné des négatifs très-nets avec des noirs profonds et des blancs d'une transparence parfaite.

Mon collodion chimique se compose de :

Éther sulfurique à 62°	440 grammes.
Coton-poudre	16 —

Alcool, la quantité nécessaire pour déterminer la dissolution complète.

Habituellement pour le rendre photographique j'ajoute, pour chaque

75 grammes de ce collodion, 25 grammes d'une des deux solutions sensibilisatrices suivantes :

N° 1.	Alcool à 40°	150gr.
	Iodure d'ammonium	2 50
	— de potassium	2 50
	— d'argent fraîchement préparé	0 62
N° 2.	Alcool à 40°	100gr.
	Bromure de cadmium	2
	Iodure d'ammonium	1
	— de potassium	4
	Ammoniaque liquide	2 gouttes.

Lorsque j'emploie cette seconde formule, le mélange devient d'abord trouble et d'une couleur rouge jaunâtre. Je laisse reposer pendant vingt-quatre heures et je filtre la liqueur devenue tout à fait incolore.

Ces deux formules me donnent des résultats très-satisfaisants ; mais si je mêle à parties égales ces deux collodions déjà sensibilisés, j'obtiens un mélange dont la sensibilité est telle que je n'avais jamais obtenu la pareille avec aucune des autres formules que j'ai essayées jusqu'à ce jour.

J'emploie pour développer une solution faible d'acide pyrogallique additionnée d'acide tartrique. (*Cosmos.*)

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Un arrêté royal du 14 août 1855 accorde remise des droits de douane :

Au sieur Outendirck, imprimeur, à Anvers, sur une presse typographique ;

Au sieur Philippart-Cavenaile, filateur, à Tournai, sur quatre machines à préparer et à filer la soie ;

Aux sieurs Parmentier et Ce, fabricants d'indiennes, à Gand, sur deux rouleaux en cuivre rouge ;

Aux sieurs Boch et Ce, fabricants de porcelaine à Tournai, sur une machine servant à la fabrication de carreaux en faïence ;

Aux sieurs Dedecker et Ce, fabricants à Bruxelles, sur un cylindre en cuivre et en fer, destiné à l'apprêt des tissus, une machine à apprêter les étoffes, un cylindre en fer et en papier ;

Au sieur de France, fabricant de cardes à Gand, sur deux pièces de tissus de coton, enduites en caoutchouc ;

Au sieur Prayon-Depauw, fabricant de cardes à Gand, sur six pièces de tissus de coton, enduits de caoutchouc.



BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois d'août 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 2 août 1855, accordent :

Au sieur Brauns (J.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 4 mai 1855, pour un appareil mécanique destiné à faire mouvoir des pompes ;

Au sieur Vennin Deregnaux, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 juillet 1855, pour des perfectionnements au système de pression des rouleaux étireurs et fournisseurs des métiers à filer, breveté en sa faveur le 19 juillet 1855 ;

Aux sieurs des Corats (A.-F.) et Patriarche (Ed.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 juillet 1855, pour une lampe à plusieurs becs, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 7 février 1855 ;

Au sieur Jacovenco (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 juillet 1855, pour des bateaux plats en toile imperméable, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 juillet 1855 ;

Au sieur De Fuisseaux (N.-F.-J.), à Baudour, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 juillet 1855, pour des modifications apportées au procédé de cuisson à la houille, breveté en sa faveur le 22 mai 1855 ;

Au sieur Mailand (A.-E.-H.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 juillet 1855, pour des modifications apportées au système de production de chaleur sans combustible, breveté en sa faveur le 17 novembre 1853 ;

Au sieur Pécoul (A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 juillet 1855, pour des modifications apportées au loch-sondeur, breveté en sa faveur le 5 avril 1855 ;

Au sieur Bertrand (N.), à Marcinelle, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juillet 1855, pour un système de parachute à l'usage des houillères ;

Au sieur Gavioli (L.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés dans la construction des instruments de musique à vent, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 juin 1855;

Aux sieurs Gaugler (G.-L.-A.) et Mancel (M.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 juillet

1855, pour des perfectionnements dans la confection des balles et des cartouches, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 6 juin 1855;

Aux sieurs Poliesse (L.-C.-J.) et Lengelée (C.-A.-J.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 juillet 1855, pour la préparation d'encaustiques perfectionnés, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 juin 1855;

Au sieur Dubois (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 juillet 1855, pour un appareil servant au chauffage de l'eau des bains;

Au sieur Csapo (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 juillet 1855, pour une pile voltaïque;

Au sieur Witty (R.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 juillet 1855, pour des perfectionnements dans les différents modes d'éclairage, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 mai 1853;

Au sieur Thuriaux (T.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juillet 1855, pour un col d'une forme circulaire spéciale;

Au sieur Vanderperre (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juillet 1855, pour l'application d'une corde roide pour les jupons de dames, destinée à remplacer la crinoline;

Aux sieurs Malherbe (P.) et comp., à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 17 juillet 1855, pour une simplification dans la fabrication des armes portatives;

Au sieur Moll (D.), à Gosselies, un brevet d'invention, à prendre date le 17 juillet 1855, pour un système de baratte centrifuge pour la fabrication du beurre;

Aux sieurs Cantillon (V.) et Waelput (L.), à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 18 juillet 1855, pour le remplacement de la force expansive de la vapeur d'eau par l'air comprimé et échauffé;

Au sieur Guichené (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juillet 1855, pour un système harmonique dit: symphonista, applicable aux orgues et aux pianos, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 juin 1855;

Aux sieurs Castel (J.) et Beaupré (F.-M.), représentés par les sieurs Cohen et Ce, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 juin 1855, pour des modifications au système de bec de lampe, breveté en leur faveur, le 15 février 1855;

Au sieur Blavier (V.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 20 juin 1855, pour un perfectionnement aux balances à bascule;

Au sieur Young (L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés dans la construction des gazomètres ou régulateurs à gaz, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 9 juillet 1855;

Au sieur Duvoir (N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 juillet 1855, pour des modifications dans la construction des machines à battre le blé, et dans leurs manéges, brevetée en sa faveur le 31 mai 1855,

Au sieur Wacrenier (H.-V.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juillet 1855, pour des rots ou peignes de fabrique en caoutchouc durci, et appareils servant à leur fabrication, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 mars 1855;

Au sieur Séguin (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement pour des perfectionnements au moteur fonctionnant par l'air, la vapeur ou les gaz, breveté en sa faveur, le 18 janvier 1855;

Au sieur Pottet (J.-L.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés aux armes à feu, brevetées en sa faveur le 22 mars 1855;

Au sieur Roy (Ed.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juillet 1855, pour un système d'essieu brisé, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 juin 1855;

Aux sieurs Wiesman et Ce, représentés par le sieur Neuhaus (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 juillet 1855, pour un procédé servant à empêcher les incrustations dans les chaudières;

Au sieur Durot (Ch.), représenté par le sieur H. Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 juillet 1855, pour un appareil moteur dit : *turbine hélicoïde à pression*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 décembre 1853.

Des arrêtés ministériels, en date du 9 août 1855, accordent :

Au sieur Violard (G.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 octobre 1854, pour des perfectionnements apportés aux machines à manivelles produisant la conversion du mouvement de va-et-vient en mouvement circulaire, brevetés en France, pour 15 ans, le 29 septembre 1854, en faveur du sieur de Corteuil, dont il est l'ayant cause;

Au sieur Semet (L.) aîné, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 16 juin 1855, pour une machine à triturer et à malaxer toute espèce de terres propres à la fabrication des briques, tuiles, etc., brevetée en France, pour 15 ans, le 25 avril 1855, en faveur du sieur Jeramée, dont il est l'ayant cause;

Au sieur Chemallé (J.-L.) aîné, représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés dans la construction des chemins de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 juin 1855;

Au sieur Pinet (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un

brevet d'importation, à prendre date le 17 juillet 1855, pour un système de manége à colonne centrale, applicable à diverses machines, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 juin 1854;

Au sieur Martin (L.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 juillet 1855, pour des procédés d'application solide des couleurs sur les tissus, par l'emploi d'un extrait de garance, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 juillet 1855;

Au sieur Broermann (F.-P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 juillet 1855, pour un appareil propre à empêcher les émanations qui s'échappent des urinoirs;

Au sieur Staadt (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 juillet 1855, pour une machine servant à tarauder les boulons de toute dimension;

Au sieur Avisse (L.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 juillet 1855, pour un système de graissage des surfaces de frottement, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 février 1855;

Au sieur Van Lerberghe (A.-B.), à Ypres, un brevet d'invention, à prendre date le 18 juillet 1855, pour un métier à tisser à la main;

Au sieur Lecomte (P.-J.), à Pont-à-Celles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 juillet 1855, pour un système de four à cuire le pain;

Au sieur Tixhon (J.), à Fléron, un brevet d'invention, à prendre date le 21 juillet 1855, pour une charrue à double soc, double couteau et double déversoir;

Au sieur Tabourin (G.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 juillet 1855, pour un système d'arceaux métalliques propres à la construction des ponts, voûtes, etc.; breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 décembre 1854;

Au sieur Grindley-Craig (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juillet 1855, pour des perfectionnements dans les boîtes d'essieux, ajustage de ressorts, etc., brevetés en sa faveur en Angleterre, les 11 décembre 1854 et 8 janvier 1855;

Au sieur Bertinetti (P.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 juillet 1855, pour un projectile de sauvetage;

Au sieur Hoyos (F.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1855, pour une broche à rôtir, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 juillet 1855;

Au sieur Kuhlmann (F.), représenté par le sieur Vandievoet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1855, pour une méthode de condensation des vapeurs et des fumées, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 juillet 1855;

Au sieur Waterhouse (T.), représenté par les sieurs Dixon et Cᵉ, à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1855, pour des



perfectionnements aux machines à tailler les limes, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 8 août 1854;

Au sieur Fisher (S.), représenté par le sieur Blumlein (A.), à Liége, un brevet d'importation, à prendre date le 21 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés dans les pièces d'artillerie et d'ordonnance, et dans les machines et appareils pour la fabrication de ces pièces, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 décembre 1854;

Au sieur Barlow (H.-B.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-H.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des écrous de métal, brevetés aux Etats-Unis d'Amérique, le 14 octobre 1851, en faveur du sieur Kenyon (W.), dont il est l'ayant cause;

Au sieur Stansbury (Ch.-F.), représenté par le sieur Guillery (C.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 juillet 1855, pour un système de moulin à moudre le grain, etc.;

Au sieur Fromont (P.), à Marcinelle, un brevet d'invention, à prendre date le 23 juillet 1855, pour un système de ventilateur à l'usage des houillères;

Au sieur Williot (L.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 juillet 1855, pour des améliorations dans la préparation des fils de soie de toute nature, brevetée en sa faveur le 24 juillet 1854;

Au sieur Davis (D.-L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, pour certains perfectionnements dans les supports élastiques des rails des chemins de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 juillet 1855;

Au sieur Flagg (S.-G.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 juillet 1855, pour un bateau de sauvetage perfectionné, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 juillet 1855;

Au sieur Scheurer-Rott (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H)., à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 juillet 1855, pour un genre de pompe propre aux substances corrosives, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 juillet 1855;

Au sieur Boucher (A.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 juillet 1855, pour un appareil à graisser les cylindres des machines à vapeur;

Au sieur Pinkney (R.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1855, pour des perfectionnements dans les moyens de fermeture des bouteilles, jarres, pots et autres vases semblables, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 octobre 1854;

Au sieur Reed (J.-A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés aux valves et lumières qui servent à laisser entrer et sortir la

vapeur dans les machines à vapeur, brevetés en sa faveur, aux Etats-Unis d'Amérique, le 10 mai 1855 ;

Au sieur Reed (J.-A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1855, pour des perfectionnements dans les machines à vapeur oscillantes, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 juin 1855 ;

Au sieur Jackson (P.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-E.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1855, pour des perfectionnements dans les appareils à faire des modèles de fonderie, etc., brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 3 avril 1855 ;

Au sieur Friedel (J.-D.), représenté par le sieur Descamps (J.-J.), à Ath, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1855, pour un procédé de tannage minéral, breveté en France pour 15 ans, le 26 avril 1855, en faveur du sieur de Kercado-Molac (R.), dont il est l'ayant cause ;

Au sieur Isoard (M.-F.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés à un genre de moteur ou roue chaudière ;

Au sieur Bodart (A.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juillet 1855, pour un instrument à l'usage des savonniers ;

Au sieur Atwood (L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1855, pour des perfectionnements dans la purification de l'alcool et des esprits alcooliques, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 juillet 1855 ;

Au sieur Girard (J.), à Mons, un brevet d'importation, à prendre date le 27 juillet 1855, pour une machine rotative à double système et détente variable, et un système de générateur à vapeur, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 juillet 1855 ;

Aux sieurs Thonet (J.) et Baillot (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 26 juillet 1855, pour un système de soufflet ;

Au sieur Dense (J.-J.), à Sabore, commune de Cheratte (Liége), un brevet d'invention, à prendre date le 27 juillet 1855, pour des modifications apportées à la fermeture de la bascule du fusil dit : Lefaucheux et autres ;

Au sieur Alexandre (M.-J.-S.), à Theux, un brevet d'invention, à prendre date le 28 juillet 1855, pour la production d'un gaz d'éclairage par l'emploi de la tourbe ;

Au sieur Lambot (J.-B.), à Auvelais, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 juillet 1855, pour des modifications au système de parachute, breveté en sa faveur, le 2 novembre 1854 ;

Au sieur Marck (J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 juillet 1855, pour de nouvelles modifications apportées au fusil à un et à deux coups, breveté en sa faveur le 19 juillet 1855 ;

Aux sieurs Sentis père, fils et comp., représentés par les sieurs Houget et Teston, à Verviers, un brevet d'importation, à prendre date le 31 juillet 1855, pour un perfectionnement apporté dans le travail de la carde, breveté en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 18 novembre 1854.

Des arrêtés ministériels, en date du 16 août 1855, accordent :

Aux sieurs Petrie (J.) et Taylor (S.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés aux machines et appareils à laver la laine, brevetés en leur faveur en Angleterre pour 14 ans, le 11 janvier 1853 ;

Au sieur Hartmann (R.), représenté par les sieurs Nicolaï (F.) et Ce, à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 23 juillet 1855, pour une machine double à lainer ;

Au sieur Restell (Th.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés aux armes à feu, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 1er décembre 1854 ;

Au sieur Heyward (J.-F.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 juillet 1855, pour des perfectionnements dans la construction des ressorts atmosphériques, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 26 janvier 1855 ;

Au sieur Monain (L.-V.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 juillet 1855, pour un greffoir, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 août 1854 ;

A la dame Poncelin (T.-A.), représentée par le sieur Legrand (E.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 juillet 1855, pour une préparation de café sans marc, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 décembre 1854 ;

Au sieur Fuller (W.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés dans la construction et l'adaptation des ressorts en caoutchouc, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 juin 1855 ;

Aux sieurs Roy (P.-M.) et Desmergée (E.-J.), représentés par le sieur Biebuyck, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 juillet 1855, pour un four à grille destiné à la cuisson des pots de terre, etc., breveté en leur faveur en France pour 15 ans, le 20 juillet 1854 ;

Au sieur Boissonnade (J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 juillet 1855, pour un appareil aérifère destiné à empêcher les cheminées de fumer, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 3 juillet 1854 ;

Au sieur Foxwel (D.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 juillet 1855, pour des perfection-

nements aux mécanismes et appareils destinés à la fabrication des cardes en fil métallique, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 17 mai 1855;

Au sieur Rupp (G.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 27 juillet 1855, pour un procédé servant à donner aux draps et étoffes de laine l'imperméabilité ;

Au sieur Blanchefort (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 juillet 1855, pour des machines servant à courber, à boudiner ou border et à souder le fer-blanc, brevetées en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 16 octobre 1854 ;

Au sieur Fillier (J.-M.), représenté par le sieur Raclot (N.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 juillet 1855, pour un métier à tisser;

Au sieur Coignet (R.-P.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 juillet 1855, pour des perfectionnements au procédé servant à remplacer le cuir dans tous les emplois qui demandent de la force, breveté en sa faveur le 17 mai 1855 ;

Au sieur Barker (Ch.), représenté par le sieur Brassine (L.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juillet 1855, pour des perfectionnements apportés à un appareil servant à adoucir les claviers d'orgues, etc., brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 mai 1855 ;

Au sieur Moll (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juillet 1855, pour l'application de nouvelles substances pour la fabrication de la pâte à papier, etc., brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 juillet 1855;

Au sieur Lacroix (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 2 août 1855, pour un appareil à réduire en poudre les schistes de houillères ;

Au sieur Hodson (E.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 4 août 1855, pour une glissière expansive, pour locomotives ou machines fixes.

Des arrêtés ministériels, en date du 23 août 1855, accordent :

Au sieur Marçais (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 août 1855, pour divers traitements des corps gras et oléagineux ;

Au sieur Jenkins (J.-H.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 31 juillet 1855, pour des volets sans mécanique ;

Au sieur Giuseppe Grassi, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 août 1855, pour une application mécanique pour franchir les pentes avec les convois à vapeur sur chemins de fer, brevetée en sa faveur en Autriche, pour 15 ans, le 2 décembre 1833 ;

Au sieur Pellenz (J.-C.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 3 août 1855, pour une construction de roues à disque rayonné ;

Au sieur Pellenz (J.-C.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à

prendre date le 3 août 1855, pour une presse servant à confectionner des disques rayonnés à l'usage des roues ;

Au sieur Cappenberg (W.), à Antheit, un brevet d'invention, à prendre date le 9 août 1855, pour un four à réverbère à deux foyers et à deux soles, servant au traitement du minerai de plomb;

Au sieur Durand (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 août 1855, pour une machine servant à retordre les matières textiles, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 février 1855 ;

Au sieur Gilbée (H.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 août 1855, pour des perfectionnements apportés au système de moteur électro-magnétique, breveté en sa faveur, le 8 février 1855 ;

Aux sieurs Sievier (R.-W.) et Spruyt (C.-G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 août 1855, pour un système d'opérer la traction des bateaux sur les canaux, etc. ;

Au sieur Jobard (J.-B.-A.-M.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 août 1855, pour un procédé servant à la substitution du verre et du cristal recuit ou dévitrifié aux métaux servant à la fabrication des cloches, sonnettes, etc.;

Au sieur Evrard (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 6 août 1855, pour des perfectionnements à la machine dite fouloir étireur propre au moulage, brevetée en sa faveur le 19 avril 1855 ;

Au sieur Tuck (J.-A.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 août 1855, pour un nouveau produit destiné à être employé pour la garniture des pistons, cylindres, etc., breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 25 août 1855 ;

Au sieur Moircrane (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 août 1855, pour un appareil propre à la carbonisation de la tourbe, breveté en sa faveur en Angleterre, pour quatorze ans, le 2 février 1855;

Au sieur Dupont (L.-N.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 août 1855, pour une étoffe dite : drap de soie, brevetée en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 10 mars 1855 ;

Au sieur Longridge (J.-A.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 juillet 1855, pour des perfectionnements dans les pièces d'artillerie et les armes à feu, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 24 mai 1855 ;

Au sieur Gastinne (L.-J.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er août 1855, pour des modi-

fications aux armes à feu qui se chargent par la culasse, brevetées en sa faveur le 9 mai 1853 ;

Au sieur de Lamine (L.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 2 août 1855, pour un procédé servant à obtenir du sulfate d'alumine et de l'alun ;

Au sieur Lacroix (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 6 août 1855, pour une machine destinée à mélanger les matières propres à la fabrication des boulettes de charbon ;

Au sieur Lambert (C.) fils, à Lodelinsart, un brevet d'invention, à prendre date le 10 août 1855, pour un système de four de fusion de verrerie à deux creusets ;

Au sieur Bissé (L.-E.), à Cureghem, un brevet d'invention, à prendre date le 9 août 1855, pour un appareil distillatoire servant à l'extraction, à la fabrication et au blanchiment des huiles, des essences, des acides provenant de la distillation de la résine ;

Au sieur Gaudron (G.), à Pépinster, un brevet d'invention, à prendre date le 6 août 1855, pour un système de droussette.

SEPTEMBRE 1855. BULLETIN TOME 28.—N° 3.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

ROBINET GRAISSEUR POUR CYLINDRES A VAPEUR,

Par M. WADE, EN AMÉRIQUE.

PLANCHE 3, FIG. 1 ET 2.

Le but de cette invention est de permettre d'introduire de l'huile dans un cylindre à vapeur en marche, sans que cette huile soit chassée au dehors par la vapeur.

Ce godet ou robinet graisseur est représenté en élévation et en coupe dans les *fig.* 1 et 2 de la *pl.* 3.

La clef A est creuse et contient l'huile; elle est maintenue dans le boisseau B par une plaque L avec un écrou. Au-dessus est un godet E terminé au bas par un conduit C qui arrive jusqu'à la clef. Au-dessous de cette dernière est un autre conduit D communiquant avec l'intérieur du cylindre à vapeur.

La clef creuse A est munie de deux ouvertures *a* et *b* destinées, la première à introduire l'huile dans la clef, la seconde à la laisser écouler dans le cylindre. Ces ouvertures sont placées de façon à ne pouvoir se trouver simultanément en regard des conduits C et D, de sorte que lorsque *c* et C communiquent ensemble pour remplir le robinet, la communication est interceptée avec D, et de même lorsque *b* et D communiquent, C se trouve fermé et la vapeur ne peut ni sortir ni chasser l'huile au dehors.

L'extrémité de la clef opposée à la plaque L est munie d'une manivelle F, portant une vis *f* qui, engagée dans une coche *i*, limite la marche de la manivelle. A celle-ci s'attache une tige à la portée du mécanicien, laquelle suffit à manœuvrer le robinet, ce qui ne serait pas possible avec les robinets à une seule ouverture, comme on les fait généralement. (*Génie industriel.*)

PERFECTIONNEMENT

DANS LA CONSTRUCTION DES BOITES DE ROUES,

PAR M. B. LAURENT, A HOUÉCOURT.

PLANCHE 3, FIG. 3 ET 4.

Les perfectionnements aux boîtes de roues, pour lesquels M. Laurent s'est fait breveter dans plusieurs pays, ont pour but d'augmenter la solidité de l'assemblage de ces boîtes avec la fusée de l'essieu, et en même temps de faciliter considérablement le graissage de ces pièces.

A cet effet, l'auteur a imaginé de diminuer, sur une longueur très-petite, le diamètre intérieur du petit bout de la boîte, ou, en d'autres termes, il l'a munie intérieurement d'une partie annulaire de manière à présenter une plus grande surface de frottement à l'écrou ou collier fixé sur le bout de l'essieu et destiné à maintenir la roue sur la fusée.

Quant à l'autre bout de la boîte, elle forme un réservoir à l'huile, entretenant, pendant un temps très-prolongé, un bon graissage de la fusée.

Nous avons représenté, *pl.* 3, une boîte de roue construite d'après ce système. La *fig.* 3 en est une section longitudinale; la *fig.* 4 une coupe transversale suivant la ligne 1, 2.

La boîte D est en fonte alésée et rodée, pour entrer à frottement sur la fusée C de l'essieu A. On voit que cette boîte est venue de fonte avec une partie rétrécie ou saillie annulaire intérieure G présentant une surface suffisante pour le frottement par bout de la boîte contre l'écrou I.

La fusée C (tournée légèrement conique) est, en conséquence de cette disposition de la boîte, terminée par une partie cylindrique plus mince *c* se prolongeant en une partie filetée c' qui porte l'écrou.

L'écrou I est en fer, renflé en *i* pour présenter une large embase à la partie resserrée G, et il est taillé à six pans en i' pour recevoir la clef du serrage.

Le prolongement H de la boîte est d'un diamètre intérieur plus grand, pour y loger l'écrou I, et en outre il est fileté intérieurement pour recevoir le réservoir d'huile J. Celui-ci présente un rebord *j* creusé d'une gorge circulaire pour y loger une rondelle de cuir *k;* il forme en outre une partie octogonale j' pour la clef de serrage, un fond hémisphérique j^2 et un bossage intérieur j^3 percé d'un trou pour l'introduction de l'huile, et que l'on ferme par une vis L.

Le gros bout ou extrémité interne de la fusée C porte une rondelle à

gorge B, tandis que la boîte D est fondue avec une chambre annulaire *d* qui entoure et recouvre entièrement la périphérie de la rondelle B.

On met dans la chambre annulaire *d* l'huile destinée au graissage de cette extrémité de la fusée, et que la gorge de la rondelle aide à y retenir.

La rotation de la boîte D, et par suite la chambre *d*, entretiendra constamment le graissage de la fusée pendant un temps très-long, jusqu'à ce que l'on doive renouveler la provision d'huile à l'intérieur du réservoir.

La boîte graissée ainsi d'une manière continuelle d'un côté par l'huile du réservoir *d*, de l'autre par celle du réservoir J, et maintenue par la saillie intérieure annulaire G, se trouve dans de très-bonnes conditions de durée et de stabilité, tout en ne nécessitant que fort peu d'entretien et de surveillance.

(*Idem.*)

MÉCANIQUE INDUSTRIELLE.

APERÇU NOUVEAU
SUR LA TRANSFORMATION DU CALORIQUE EN FORCE MOTRICE.

PLANCHE 3, FIG. 5.

Lettres de M. SEGUIN, aîné.

Monsieur (le Directeur du *Cosmos*),

En parcourant, il y a quelque temps, le *Moniteur industriel*, j'ai trouvé une lettre de M. *Hirn*, contenant le détail d'expériences qu'il a entreprises pour s'assurer que la vapeur, dans l'acte de la production de la force mécanique, perd bien réellement une quantité de calorique dont il ne peut se rendre compte qu'en admettant que la disparition de ce calorique représente la force produite. Cette idée, émise par mon oncle, le célèbre *Montgolfier*, qui me l'avait communiquée dès l'année 1800, repoussée d'abord par les savants et les praticiens, paraît devenir aujourd'hui la base d'une théorie à laquelle se sont déjà rattachés un grand nombre d'hommes compétents dans la matière. Dès l'année 1839, j'ai cherché à faire prévaloir les idées de mon oncle dans un ouvrage que j'ai publié alors, sur l'influence des chemins de fer, en m'appuyant de considérations basées sur la concordance qui existe entre la quantité de force qui apparaît lorsqu'on fait passer de la vapeur par divers états de tension et de température, et la pression qui correspond à ces tensions et à ces températures. J'étais ainsi amené à regarder la disparition du calorique, lors-

qu'on faisait passer la vapeur de l'un à l'autre de ces états, comme l'équivalent de la force mécanique qui apparaissait alors, et j'arrivais à fixer à 500 grammes environ, élevés à un mètre, l'équivalent mécanique de la chaleur nécessaire pour élever d'un degré la température d'un gramme d'eau ; ce résultat s'accorde aussi bien qu'on pouvait l'espérer en pareille matière avec ceux obtenus plus tard par MM. *Joule, Mayer, Hirn* et autres. Mais comme les expériences et les conclusions judicieuses qu'en tire M. *Hirn* me semblent dignes d'intérêt et ne me paraissent pas avoir eu la publicité qu'elles méritent, j'ai pensé que je rendrais un vrai service à vos lecteurs en vous invitant à insérer la lettre de M. *Hirn* dans le *Cosmos*, regrettant de n'avoir pas eu moi-même plus tôt connaissance de ce précieux document. SEGUIN, *aîné.*

Des enveloppes des machines à vapeur et du développement du calorique par le frottement.

Monsieur le président (de la Société industrielle de Mulhouse),

A la fin de la notice que j'ai ajoutée à mon mémoire, au sujet de la loi qui préside au développement du calorique par le frottement, je dis que l'étude attentive de la machine à vapeur nous donnerait probablement un moyen certain de décider si, dans nos machines à feu, le calorique agit simplement en les traversant intégralement à l'aide d'un agent de transport (vapeur, air, eau, etc.), comme le pensaient *Carnot* et *Clapeyron ;* ou bien, si ce fluide impondérable ne devient puissance motrice qu'à la condition de disparaître comme principe de chaleur, ainsi que le pensent *Mayer, Joule, Regnault* et d'autres physiciens modernes. Je disais que c'est notamment dans l'examen du mode d'action de l'*enveloppe à vapeur,* dont *Watt* entourait le cylindre de ses pompes, qu'on pouvait espérer trouver la clef de ce grand problème de mécanique et de physique. C'est dans cette pensée que j'ai entrepris la suite de recherches dont je vous parle, et dont je serai à même, d'ici à un ou deux mois, je l'espère, de vous présenter les déductions sous forme d'un travail complet. Je viens, en attendant, aujourd'hui déjà, vous communiquer deux des résultats les plus frappants de mes études.

Dans l'état où se trouvaient, il y a peu de temps encore, nos connaissances sur la formation et la constitution de la vapeur, il était non-seulement impossible d'expliquer l'action utile présumable que peut avoir l'enveloppe de *Watt;* mais il y avait même logiquement lieu de croire qu'elle est nuisible, qu'elle entraîne une plus grande dépense de combustible. Il est résulté de là que non-seulement cette invention de *Watt* a été critiquée (je dirai presque *ridiculisée*) par quelques auteurs, mais encore, et ce qui est beaucoup plus fâcheux, qu'elle a été rejetée comme superflue par beaucoup de constructeurs, et qu'aujour-



d'hui un très-grand nombre de machines fixes sont dépourvues d'enveloppes. Eh bien, il arrive ici encore que ce sont les critiques qui ont eu tort, et que c'est l'homme de génie qui avait deviné juste. Plusieurs industriels avaient déjà remarqué que l'enveloppe à vapeur est loin d'être nuisible, loin même d'être inutile. Des expériences précises de M. *Combes* ont montré qu'elle peut, dans certains cas, donner une économie de 15 à 20 pour cent de combustible sur les machines qui en sont privées. Les résultats auxquels je viens d'arriver confirment complétement ces données de M. *Combes*. Une pompe *Woolf*, sur laquelle j'ai fait mes expériences, donne 106 ch. avec son enveloppe, et n'en rend plus que 82 lorsque la vapeur arrive directement dans les cylindres. Voici donc un fait pratique de la plus haute importance qui est mis hors de doute : « La sup-
» pression de l'enveloppe à vapeur, dans les machines à détente et à condensa-
» tion, loin d'être un progrès et une simplification, a été *un pas en arrière* dans
» la mécanique appliquée. » Reste à expliquer le mode d'action de cette enveloppe ; c'est ce que je chercherai à faire dans le travail que je vous présenterai. Je me borne à dire pour le moment qu'il ne faut l'attribuer ni à une diminution des pertes de calorique externes du cylindre, ni à une dessiccation plus parfaite de la vapeur, dues à l'enveloppe ; l'énorme influence de celle-ci repose sur des causes tout autres.

Je passe au second point qui fait l'objet de cette lettre.

D'après la théorie de *Carnot*, développée par *Clapeyron*, le calorique étant indestructible et n'agissant qu'en traversant nos moteurs, qu'en s'y dilatant, le calorique sorti de la chaudière doit se trouver intégralement dans l'eau rejetée par une machine à condensation, ou dans la vapeur rejetée par une machine sans condensation. Pour m'expliquer plus clairement encore : d'après cette théorie, la vapeur traversant une machine sans condensation pour aller chauffer l'eau de nos cuves, etc., doit nous donner de la force *gratis*, c'est-à-dire que (sauf les pertes dues au rayonnement, etc.), elle doit porter dans ces cuves, etc., tout le calorique que lui a donné le foyer. Eh bien, mes expériences prouvent qu'il n'en est nullement ainsi; elles confirment complétement la théorie moderne.

Et ce n'est pas d'expériences en petit que je vous parle, d'*expériences de cabinet*, comme on nomme parfois un peu ironiquement les recherches des physiciens. Une machine à détente et à condensation, munie de l'envoloppe *Watt*, donnant 106 chevaux de force effective, ou environ 120 ch. ou 9,000 k. m. de force brute, c'est-à-dire de force dont une partie est employée à son propre mouvement, cette machine, dis-je, rejette 24 calories par seconde (10,036,800 calories en 12 heures) de moins par l'eau de condensation que la vapeur n'en avait emporté de la chaudière.

Autrement dit, et pour m'expliquer plus clairement : je suppose qu'une

chaudière à 4 atmosphères donne en 12 heures assez de vapeur pour porter 100,000 k. d'eau de 0° à 100°. Eh bien, si, faisant passer cette vapeur par une machine à vapeur, par une machine à détente et à enveloppe, vous lui faites rendre 138 chevaux de force brute, c'est-à-dire élever 75 k., 12 h. 3,600". 138 ch. = 447,120,000 kil. à 1 mètre de hauteur en 12 heures, elle ne sera plus capable d'élever qu'à 89° (environ) la température de nos 100,000 kil. d'eau.

Le nombre par lequel il faut diviser notre travail, pour trouver cette température de 89° (447,120,000 k. m.), diffère peu de 370 k. m. multipliés par 100,000 k. : c'est *l'équivalent mécanique d'une calorie,* formulé pour la première fois par *Mayer;* c'est la quantité de travail qu'il faut dépenser en frottement, en usure de matière pondérable, en compression d'air, etc., pour développer une calorie, pour élever de 1° la température de 1 k. d'eau, et réciproquement, c'est la force motrice que nous donnerait une calorie dépensée dans une machine supposée parfaite.

Il y a donc *disparition* et non pas simplement *dispersion* de calorique dans un moteur à vapeur. Et la force obtenue est précisément proportionnelle à la quantité de fluide qui *disparaît* comme principe de chaleur pour *apparaître* comme force motrice.

Quant au nombre absolu par lequel, *en thèse générale,* il faut multiplier le calorique disparu pour trouver la force produite, il n'est pas toujours 370 k. m.; il dépend de la manière dont une machine utilise le calorique qu'elle *annihile* en apparence. Et c'est à cet égard que nous trouverons une différence radicale entre les machines, à détente et à condensation, *munies* ou *privées* d'enveloppes à vapeur. Mon mémoire montrera que les machines avec enveloppes sont les seules où le nombre 370 k. m. devient l'équivalent mécanique réel d'une calorie.

Je ne sais si d'autres observateurs sont déjà arrivés aux résultats que je vous soumets ici; je ne sais si, dans le jeu de la pompe à vapeur et sur une échelle d'expérimentation aussi vaste, d'autres ont déjà constaté cette disparition du calorique, cette transformation directe en force motrice. Quoi qu'il en soit, et quelle que puisse être la part de priorité qui me revienne ou non, je me tiendrais encore pour complétement satisfait d'avoir seulement pu *confirmer* l'existence du phénomène dont je parle. Tout ce qui concerne la vérification et l'extension de la grande loi calorique de *Mayer* est d'une telle valeur et d'une telle importance dans l'état de la mécanique et de la physique, que les questions de priorité ne doivent plus même entrer en ligne de compte chez celui qui s'intéresse réellement à la découverte de la vérité.

Il résulterait, comme on le voit, des expériences de M. *Hirn,* que lorsque l'on emploie de la vapeur saturée à quatre atmosphères, et à une température de 144 degrés, dans une machine à haute pression, à détente et à condensation, le dixième environ du combustible employé à réduire de l'eau en vapeur

serait utilisé pour la production de la force mécanique. J'ai cherché dans mon ouvrage sur les chemins de fer à me rendre compte du rapport qui existait entre la quantité de force produite et l'abaissement de température qui y correspond ; la difficulté, encore plus grande alors qu'elle ne le serait aujourd'hui, de résoudre cette question ne m'a pas permis d'arriver à un résultat positif, mais seulement à des approximations, d'où il résultait pour moi qu'un abaissement de 21 degrés environ, dans la température de la vapeur que l'on emploie à deux atmosphères et qu'on laisse se détendre en poussant devant elle le piston jusqu'à ce que sa tension soit parvenue à une atmosphère, représentait un effet mécanique moitié environ de celui qu'a obtenu M. *Hirn*, dans la machine qui lui a servi à faire ses expériences, et dans lesquelles il a employé de la vapeur à quatre atmosphères, à détente et à condensation.

En considérant la quantité de chaleur employée dans l'un et l'autre cas, l'on voit aussi que M. *Hirn*, en se servant de vapeur à quatre atmosphères, à 144 degrés, qu'il laissait détendre, et condensait probablement lorsqu'elle était parvenue à une atmosphère et à 100 degrés, utilisait 44 degrés de chaleur, quantité double de celle à laquelle j'étais arrivé pour obtenir un effet moitié moindre, résultat aussi satisfaisant qu'il est possible de le désirer dans une matière où il suffit, et où l'on doit même se contenter d'arriver à des résultats généraux sans chercher à vouloir atteindre une exactitude que ne comporte pas actuellement la matière, mais à laquelle on pourra arriver plus tard, lorsqu'elle sera mieux éclaircie.

Mais ce qui vient déjouer les calculs, les résultats et toutes les indications que l'on pourrait tirer des faits que je viens d'énumérer, ce sont les expériences si intéressantes et les beaux travaux entrepris et publiés déjà en partie, par M. *Regnault*, sur les quantités de chaleur qui sont absorbées par la vapeur d'eau saturée lorsque l'on élève sa tension et par suite sa température.

Les résultats qu'il a obtenus constatent de la manière la plus authentique ce principe méconnu jusque-là, quoiqu'il eût été proclamé depuis si longtemps par *Montgolfier*, que la quantité de chaleur nécessaire pour réduire de l'eau en vapeur était d'autant plus grande que la tension et la température de cette vapeur l'étaient davantage. Mais M. *Regnault* a trouvé, en même temps, que cette quantité de chaleur était au-dessous de toutes les limites que l'on aurait pu imaginer, puisqu'elle ne s'élève qu'à 0,305, pour une élévation de température de 1 degré ; en sorte qu'au lieu de 44 degrés que nous considérions tout à l'heure comme absorbés et représentant la force mécanique développée par de la vapeur à quatre atmosphères jusqu'à l'état de condensation ; l'on ne devrait calculer cette dépense que comme égale à $44 \times 0,305 = 13,40$, c'est-à-dire le quarante-huitième environ de la chaleur employée à réduire l'eau en vapeur à quatre atmosphères.

Mais quel est le rapport qui existe entre l'abaissement de température et par suite de la tension de la vapeur saturée et la quantité de force produite, lorsqu'on fait passer cette vapeur par divers états de tension et de température en l'employant à produire de la force : et en supposant cette première question résolue pour la vapeur saturée, peut-on en étendre l'application à la vapeur non saturée et au gaz? C'est là le point délicat que la science du jour doit chercher à éclaircir pour donner de cet important problème la solution que réclament les besoins de l'époque.

Privé de toutes les données qui me seraient nécessaires pour préjuger cette question, persuadé que l'agent que l'on emploie pour convertir la chaleur en force était indifférent, que l'effet devait être toujours le même, quels que fussent l'état et la nature du corps dont on se servait pour arriver à ce but, je me suis rattaché à la théorie qui admet la transmutation de la force en calorique, et réciproquement, et j'admettrai que la quantité de force produite est proportionnelle à la quantité de chaleur employée. Les calculs que j'ai établis en partant de ce principe et les expériences de M. *Regnault* me permettant de déterminer la quantité de chaleur absorbée pour produire une certaine quantité de force lorsqu'on emploie de la vapeur saturée, je supposerai qu'en employant de la vapeur non saturée, une même quantité de chaleur produira aussi le même effet quand la vapeur se détendra dans le même espace.

Une masse de vapeur saturée à 8 atmosphères a employé, suivant M. *Regnault*, 15 unités de chaleur pour être amenée de 2 atmosphères de pression, où sa température était de 121°, et après avoir absorbé 643 unités de chaleur, à celle de 8 atmosphères où sa température est de 172 unités et la chaleur absorbée de 658°.

A cet état, si on la laisse détendre jusqu'à ce qu'elle soit parvenue à deux atmosphères, en utilisant la force qu'elle exerce sur le piston d'une machine à vapeur, elle produira un effet que l'on peut estimer approximativement à trois ou quatre fois celui que l'on obtiendrait en employant la même quantité de vapeur dans une machine de *Watt*.

En admettant qu'il soit nécessaire d'employer la même quantité de chaleur pour obtenir le même effet en se servant de vapeur non saturée, il faudra laisser détendre cette vapeur dans un espace à peu près quadruple de celui qu'elle occupait d'abord. Mais l'on sait 1° que M. *De la Place* a démontré qu'il existait un rapport constant entre la quantité de calorique employé à élever la température d'un gaz, lorsqu'on le comprime dans l'espace qu'il occupait d'abord, à mesure qu'il augmente de volume, et la quantité de chaleur qu'il absorbe lorsqu'on le laisse dilater à mesure que son ressort augmente, de manière à le maintenir dans un état constant de pression; 2° qu'il résulte des expériences de *Dulong* que ce rapport, pour l'air atmosphérique, est celui de 1000 à 421.

Il suit de là que la quantité de chaleur utilisée à produire de la force comparée à celle perdue qui restera au gaz après qu'il aura produit son effet mécanique, sera égal à $15 \times \frac{1000}{421} = 35{,}63$ et la dépense totale de chaleur $35{,}63 + 15 = 50{,}63$, c'est-à-dire $\frac{50{,}63}{658} = \frac{1}{13} = 0{,}08$ environ de celle qui eût été employée à réduire de l'eau en vapeur à 8 atmosphères.

Il n'est, sans aucun doute, pas bien certain que l'on puisse assimiler exactement les effets de la vapeur saturée et les gaz : le travail si remarquable de M. *Regnault*, sur la vapeur saturée, garde à cet égard le silence le plus complet, tout en faisant pressentir que de nouvelles expériences qu'il se propose de publier pourront éclaircir, comme il l'a fait d'une manière si complète pour la vapeur saturée, ce nouveau et épineux sujet ; l'on peut cependant préjuger, avec toute la certitude qu'il est permis d'avoir en pareille matière, d'après le peu de calorique que M. *Regnault* a constaté être absorbé dans l'acte de l'augmentation de la tension et de la production de la force, que des phases et des phénomènes analogues se manifesteront, lorsque l'on emploiera la chaleur par l'intermédiaire de gaz ou de vapeurs non saturées.

Pour essayer de résoudre ces diverses questions dans la pratique, j'ai fait construire une machine dont le dessin ci-joint donnera une idée assez nette ; et l'on pourra facilement, au moyen des explications qui l'accompagnent, se former une idée de la manière dont elle fonctionne, la quantité de chaleur qu'elle dépense et les effets que l'on peut en obtenir.

Cette machine se compose d'un cylindre CC alésé, de 35 centimètres de diamètre, 1 mètre 10 de longueur, avec un piston P qui exécute, dans son intérieur, une course de 1 mètre. Ce cylindre est enveloppé par une chemise ou bâche remplie d'eau maintenue à 100° par l'excédant de chaleur des surfaces métalliques dont elle est environnée, et avec lesquelles elle est en contact, afin d'éviter les variations de température du cylindre, les changements de dimension qui en seraient la conséquence, et les pertes de vapeur.

A la partie antérieure du piston se trouve fixé un tampon TT en cuivre mince ayant 2 ou 3 millimètres de diamètre de moins que celui du piston et 1 mètre de longueur. Ce tampon exécute son mouvement dans un autre cylindre D D aussi de 1 mètre de long, et de même diamètre. Ces deux cylindres sont boulonnés ensemble à la suite l'un de l'autre, en sorte que le second D peut recevoir des vapeurs ou des gaz à toutes les températures, sans que le premier CC, qui est destiné à maintenir la vapeur, en soit affecté.

Le cylindre D communique par son fond, et par l'intermédiaire d'une boîte à vapeur B, qui leur est commune, avec deux générateurs GG de 3 mètres de long ayant chacun le tiers de la capacité du cylindre DD.

Ces générateurs sont composés de tuyaux en fer forgé de 1 centimètre d'épaisseur, 7 centimètres de diamètre, réunis à leur extrémité par un coude de même métal et enveloppés dans un massif en fonte de fer, ayant dans sa partie la plus mince une épaisseur de 6 centimètres, afin de les rendre solidaires l'un de l'autre et augmenter leur résistance; ils sont placés l'un à côté de l'autre dans un même fourneau F. C'est dans ces générateurs chauffés à 700 ou 800 degrés, que la vapeur qui a perdu sa chaleur en produisant la force mécanique, est réchauffée de nouveau pour servir indéfiniment à alimenter la machine, comme le sang est oxygéné et régénéré en passant dans le poumon après qu'il a perdu ses qualités nutritives.

La vapeur, pour aller du cylindre au générateur, passe à travers le tiroir T qui, lorsqu'il est ouvert, communique avec le cylindre et, lorsqu'il est fermé, intercepte la communication. Ce tiroir est constamment tenu appliqué contre la glace du tiroir par la vapeur contenue dans la boîte B, dont la pression dépasse d'une demi-atmosphère celle de la vapeur dilatée contenue dans les générateurs, lorsque la tension, dans ces derniers, est à son maximum.

F est un foyer en briques réfractaires alimenté avec du coke destiné à échauffer les générateurs qui sont placés l'un près de l'autre, parallèlement, à une petite distance, et disposés d'une manière analogue à celle dont on fait usage pour échauffer les cornues, dont on se sert pour la production du gaz hydrogène. L'air chaud, après avoir échauffé le générateur, vient envelopper la partie du cylindre DD, de manière à entretenir une température décroissante dans les diverses parties du système jusqu'à ce qu'il vienne s'échapper dans la cheminée placée vers le point de jonction des deux cylindres.

Le principe du jeu de la machine réside essentiellement en ce que l'on se sert toujours de la même vapeur, en lui restituant à chaque coup de piston la chaleur qu'elle a perdue à mesure que cette chaleur se transforme en puissance mécanique; et que l'on agit seulement par différences à mesure que la vapeur passe par différents états de pression.

Pour obtenir ce résultat, j'emploie deux systèmes complets tels que celui que je viens de décrire. Chaque cylindre est à simple effet. Les bielles de chacun d'eux sont liées à un même arbre, à 180 degrés de distance, aux manivelles qui leur correspondent afin que, quand la vapeur tendue sort de l'un des générateurs pour exercer son action dans l'un des cylindres, elle comprime la vapeur refroidie et détendue de l'autre cylindre dans l'autre générateur.

J'appelle le premier de ces effets, celui où la vapeur pousse le piston lorsqu'elle est arrivée, par l'effet de son séjour dans le générateur, à son maximum de tension, coup positif; et coup négatif le second, lorsque, après avoir produit son effet et s'être refroidie, elle se trouve détendue et à son minimum de tension.

La différence de la somme des pressions entre le coup positif et le coup négatif représentera évidemment la force utilisée.

Je vais actuellement calculer approximativement l'un et l'autre de ces effets en évitant d'entrer dans trop de détails qui pourraient faire perdre de vue l'objet principal, et n'auraient pour but que de chercher à obtenir une précision à laquelle il n'est pas possible d'arriver, dans une question où l'on doit se trouver satisfait de pouvoir constater des résultats généraux jusqu'à ce que la science et la pratique aient fourni des données plus exactes que celles que nous possédons aujourd'hui.

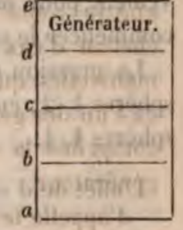
Supposons donc que le cylindre, après le coup positif, se trouve plein de vapeur saturée à 100 degrés, ayant perdu la chaleur qu'elle avait puisée dans le générateur, en produisant la force mécanique, et qu'il soit au moment de refouler la vapeur dans le générateur pour commencer le coup négatif.

A ce moment le piston de l'autre cylindre se trouvera à l'extrémité opposée, et la vapeur, tendue par la compression quelle a reçue dans le coup négatif et son réchauffement pendant son séjour dans le générateur, exercera une action prépondérante sur la manivelle qui refoulera la vapeur du premier cylindre dans le générateur ; le piston en comprimant, pendant le coup négatif, la vapeur à une atmosphère dans le générateur, dont la capacité est le tiers de celle du cylindre, la réduira au quart de son volume. Sa tension sera alors quadruple de ce qu'elle était auparavant et, de plus, augmentée de la tension provenant de l'élévation de température due à la compression qu'elle a éprouvée, et de la chaleur qu'elle a acquise par son séjour partiel et successif dans le générateur pendant une seconde de temps, qui a été employée par le piston pour le refouler dans le générateur.

Mais je ferai abstraction de ces quantités parce qu'elles se reproduiront à peu de chose près en sens inverse et avec des signes contraires dans le coup positif.

Considérons donc l'effet total du coup négatif comme le résultat de toutes les actions d'une pression égale à une atmosphère à l'origine du mouvement, et de quatre atmosphères à la fin et allant en progression géométrique croissante.

En nous bornant encore ici à une approximation facile à saisir et supposant le cylindre *a b c d* divisé en trois parties *ab*, *b c* et *c d* et communiquant avec le générateur *d e* :



La pression à l'origine du mouvement en *a* sera égale à 1 atmosphère ; à la fin du premier tiers en *b* elle sera de $\frac{4}{3}$ . . . . = 1,33

et la pression totale $\frac{1 + 1,33}{2} \times \frac{1}{3}$ . . . . = 0,388

En *c* le volume de la vapeur sera réduit de moitié; la tension aura doublé, et la pression de *b* en *c* deviendra en opérant comme ci-dessus

$\frac{1,33 + 2}{2} \times \frac{1}{3}$. . . . . = 0,555

En *d* le volume sera réduit au quart, la pression. . . . . . . = 4

et de *c* en *d* on aura $\frac{2 + }{2} \times \frac{1}{3}$. . . . . = 1,000

La somme des valeurs de toutes les pressions sera donc égale à 0,388 + 0,555 + 1,000. . . . . = 1,943

A ce moment le tiroir T fera un petit mouvement qui emprisonnera la vapeur dans le générateur pendant deux secondes, temps pendant lequel l'autre générateur fournira de la vapeur régénérée au cylindre pour accomplir une oscillation entière.

La température de la vapeur, pendant ces deux secondes, s'élèvera d'un certain nombre de degrés, que je présume et suppose être suffisant pour doubler son volume, ce qui sera obtenu, s'il en était autrement, en modifiant le système du fourneau ou des générateurs; et sa tension sera portée alors à 8 atmosphères. Une petite soupape X, qui communique directement de la boîte à vapeur au générateur, s'ouvrira alors pendant un instant très-court, et permettra à la vapeur tendue à 8 atmosphères 1/2, que contient la boite, de s'introduire dans le générateur, afin de réparer les pertes de vapeur qui auront pu avoir lieu pendant le coup de piston, régulariser la tension et augmenter légèrement la pression d'une demi-atmosphère. En même temps, un petit mouvement de la valve Y, commandé par la machine, déterminera la vapeur enfermée dans le générateur à le traverser, en passant de la branche supérieure dans la branche inférieure, pour gagner de là le cylindre et traverser en entier le coude I du générateur, où la chaleur est plus grande : le tiroir ayant fait alors son mouvement pour mettre le générateur en communication avec le cylindre et commencer le coup positif.

La pression de la vapeur à l'origine du coup positif sera donc de 8 atmosphères 1/2; en *c* son volume sera doublé, et cette tension réduite à 4 atmosphères 1/4.

L'effet de *d* en *c* sera $\frac{8,50 + 4,25}{2} \times \frac{1}{3}$ . . . . = 2,13

en *b* le volume de la vapeur aura triplé son ressort réduit au tiers, et l'effet de *c* en *b* sera $\frac{4,25 + 2,83}{2} \times \frac{1}{3}$ . . . . = 1,18



enfin en *a* le ressort sera égal à $\frac{8,50}{4}$ . . . . = 2,13

et l'effet de *b* en *a* $\frac{2,83 + 2,12}{2} \times \frac{1}{3}$. . . . . = 0,49

et la somme de toutes les pressions du coup positif sera égale à 2,13 + 1,18 + 0,49 . . . . = 3,80 et il restera dans le cylindre de la vapeur tendue par la chaleur qui n'aura pas été convertie en force. Pour se débarrasser de cette chaleur et de l'excès de pression qu'elle détermine, le piston, arrivé à une petite distance de l'extrémité de sa course, découvrira une ouverture en communication avec l'air extérieur, par où s'introduira une petite quantité d'eau qui s'emparera du calorique en excès et se réduira en vapeur. Cette vapeur s'échappera par la même ouverture, à moins que l'on ne voulût l'utiliser en s'en servant pour alimenter une machine à basse pression.

Il restera alors dans le cylindre de la vapeur d'eau saturée à 1 atmosphère, et l'on se retrouvera dans les mêmes circonstances où l'on était lorsque le coup négatif a commencé.

L'effet utile sera représenté par la différence de la somme des pressions entre le coup positif et le coup négatif, c'est-à-dire 3,800 — 1,943 = 1,857, c'est-à-dire deux fois environ celui que l'on obtiendrait en employant un égal volume de vapeur dans une bonne machine de *Watt*, vapeur que l'on condenserait dans une pareille machine à chaque coup de piston, pour la remplacer par de la nouvelle vapeur.

En calculant suivant la théorie admise, en supposant que les vapeurs restent, comme les gaz, soumises à la loi de *Mariotte*, et en prenant pour unité le volume de la vapeur à 100°, on trouvera que sa dilatation sera pour 1 degré d'élévation de température, $= 0,00367 \times \frac{1,000}{1,367}$ . . . . . $= 0,002685$;

il faudra donc, pour doubler son volume, lui communiquer $\frac{1}{0,00268} = 372,3$ degrés de chaleur. Sa température sera alors de 372 + 100 = 472°. Mais en comprimant de la vapeur à 100° par 8 atmosphères, sa température, en supposant qu'elle suive la même loi que les vapeurs saturées, se serait élevée de 72°, qui auraient fait dilater la vapeur de 72 × 0,00268 = 0,1930. L'on pourra donc, si l'on veut se borner simplement à doubler son ressort et son volume, déduire cette quantité du nombre ci-dessus, soit 472 — 72 = 400.

Si l'on suppose actuellement que la vapeur, à cet état, suive la même loi que celle qui a été constatée par M. *Regnault* pour la vapeur saturée, la quantité de chaleur nécessaire à élever la température de la vapeur d'un degré, étant de 0,305 unités, et observant que la vapeur, lorsqu'elle est dans le générateur,

est à 4 atmosphères, et sa température de 144°, il faudra, pour l'élever jusqu'à 400°, dépenser $(400 - 144) \times 0{,}305 = 78$ unités de chaleur.

Cette quantité dépasse d'un tiers environ celle que nous avons trouvée en faisant un calcul analogue, en supposant que l'on fît usage de vapeur saturée; il est probable cependant que la dépense de chaleur doit être la même dans l'un et dans l'autre cas. Peut-être les lois du calorique absorbé par les vapeurs et les gaz diffèrent-elles de celles des vapeurs saturées et exigent-elles, pour élever leur température, de moindres quantités de chaleur; c'est ce que pourra seul révéler le travail de M. *Regnault;* travail annoncé et si impatiemment attendu, mais qu'il ne serait cependant pas prudent d'attendre pour se livrer à des essais qui doivent constater des résultats si importants pour l'avancement de l'art et de la science.

On voit, en effet, que ce dernier résultat, que l'on peut considérer comme un minimum, constaterait encore que la dépense des machines à vapeur pourrait être réduite à $\frac{78}{658} = \frac{1}{8} = 0{,}12$ de ce qu'elle est actuellement, et on peut en conclure l'énorme révolution qui s'opérerait sur tout le vaste système de l'emploi de la vapeur, si l'on parvenait à obtenir ce résultat.

Il serait aussi d'un haut intérêt de connaître le temps nécessaire pour élever la température de la vapeur d'un certain nombre de degrés. Afin de fixer préalablement cette importante question, j'ai cru devoir presser plus particulièrement l'exécution d'un générateur, afin d'étudier les circonstances de la production de la vapeur. A ce générateur seront adaptés deux robinets, un pour l'introduction et l'autre pour la sortie de la vapeur. Sur une troisième ouverture sera placée une soupape de sûreté, et enfin à une quatrième on adaptera un manomètre de M. *Bourdon*. J'espère que le résultat des expériences me permettra d'avancer plus rapidement dans une voie vers laquelle sont tournées actuellement toutes les intelligences.

J'ai pensé, Monsieur, qu'en vous engageant à publier les expériences et les résultats si intéressants auxquels est parvenu M. *Hirn*, en vous faisant part des réflexions qu'elles m'ont suggérées, en vous donnant quelques détails sur la manière dont j'envisage la transmutation du calorique en force et sur le mode d'application que je suis en voie d'en faire; quelques-uns des hommes qui s'occupent de ces intéressants sujets et à qui ces documents parviendront par la voie du *Cosmos*, pourront peut-être vous transmettre des renseignements précieux sur un sujet où les moindres indices peuvent devenir d'un grand prix. Je n'ai donc pas hésité à vous adresser cette longue lettre, dans l'espérance qu'elle sera lue avec intérêt par les abonnés du journal à la rédaction duquel vous avez consacré votre talent.

SEGUIN, *aîné*.

(*Cosmos*.)

NOUVEAU MOYEN

DE

FIXER LES ROUES ET LES POULIES SUR LEURS AXES.

PLANCHE 3, FIGURES 6, 7 ET 8.

Ces figures représentent un moyen nouveau et très-ingénieux de fixer solidement toutes sortes de roues et de poulies sur leurs axes; ce moyen est de l'invention de M. *Charles Clarine*, mécanicien à New-York.

Cette invention consiste à faire venir au moulage, dans le trou du moyeu, une mortaise d'une forme particulière, et à introduire un petit rouleau de fer dans cette sorte de cavité, qui est plus profonde à l'une de ses extrémités qu'à l'autre, de telle façon que quand la roue tourne dans la direction convenable, le rouleau tend à pénétrer dans la partie la moins profonde de la mortaise, et, par ce fait, cale la roue très-solidement.

La *fig.* 6 est une vue perspective d'une poulie fixée sur son arbre par ce moyen; la *fig.* 7, une vue perspective de la coupe d'une roue d'engrenage, montée sur le même arbre; la *fig.* 8, une portion du plan de la poulie et de son arbre, assemblés par le rouleau. Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties dans les trois figures.

a est l'arbre; *b* la poulie; *b'* la roue d'engrenage; *c* la mortaise, présentant en creux la forme d'une came, et *d* le rouleau, servant de clavette.

En employant ce moyen, on peut fixer les roues et les poulies sur leurs axes, sans faire usage de vis, ou en évitant le travail et la dépense qu'occasionnent le mortaisage et la fabrication des clavettes. On a aussi l'avantage de pouvoir déplacer les poulies et de les replacer en un moment à l'endroit désiré.

Comme nous l'avons déjà dit, la mortaise ou cavité *c* est obtenue au moulage, et comme elle est inégalement profonde à ses deux extrémités, elle a la forme d'une petite came montée sur l'arbre. Dans cette cavité ainsi formée, on introduit un morceau de fer rond *d*, d'un diamètre précisément égal à la plus grande profondeur de la cavité, et on monte la roue ou la poulie sur son axe. Aussitôt que la roue tourne dans la direction *c d b*, *fig.* 8, le rouleau *d* tend à avancer vers la partie de la cavité la moins profonde, et par conséquent cale la roue sur son axe; mais si l'on renverse le mouvement, le rouleau revient à sa position primitive, et la roue peut être déplacée de nouveau.

On estime que le prix moyen de clavetage d'une roue d'environ 0m,60 de diamètre est à peu près de 5 fr., tandis que la dépense, dans le cas qui nous occupe, se borne au rouleau, c'est-à-dire à presque rien. La commodité que présente cet arrangement est du reste évidente. L'inventeur pense que les fabricants de machines à filer le coton, et autres mécanismes où un grand nombre de roues et de poulies sont employées, pourront faire de larges économies en adoptant ce perfectionnement. (*L'Invention.*)

MÉMOIRE

SUR LES CHAUX HYDRAULIQUES, LES PIERRES ARTIFICIELLES ET DIVERSES APPLICATIONS DES SILICATES SOLUBLES,

PAR M. F. KUHLMAN, DE LILLE (de l'Académie des sciences).

(Suite [1].)

Peintures siliceuses. — Dans mes premières recherches sur la silicatisation des pierres, en constatant la grande affinité de la chaux pour l'acide silicique, j'ai été conduit à examiner l'action de cette base sur les acides à réaction peu prononcée ou sur les oxydes pouvant jouer le rôle d'acide, et j'ai été à même de constater que la chaux séparait l'alumine de l'aluminate de potasse, l'oxyde d'étain du stannate de potasse, l'oxyde de zinc du zincate d'ammoniaque et l'oxyde de cuivre du cuprate ammoniacal. Dans cette dernière réaction, j'ai trouvé une explication, que je crois satisfaisante, de la formation, comme aussi de la constitution chimique des cendres bleues.

Dès cette époque (1841), j'ai obtenu, avec de la chaux vive délitée et des dissolutions de sulfate d'alumine et d'autres sulfates métalliques, des composés dont aujourd'hui je viens constater la formation lorsqu'on fait chauffer ces dissolutions avec du carbonate de chaux et d'autres carbonates. De même qu'après avoir constaté que la chaux vive enlevait la silice aux silicates alcalins en dissolution, j'ai bientôt découvert que cette propriété appartenait aussi au carbonate de chaux.

C'est là un rapprochement qui n'aura pas échappé aux chimistes. Il me

[1] Voyez *Bulletin*, livraison de juillet 1855, pag. 24.

reste à signaler un autre développement de mes recherches sur les silicates solubles.

Je disais en 1841 : *Toutes les fois qu'on met en contact un sel réputé insoluble dans l'eau avec la dissolution d'un sel dont l'acide peut former, avec la base du sel insoluble, un sel plus insoluble encore, il y a échange, mais le plus souvent cet échange n'est que partiel, ce qui permet d'admettre la formation des sels doubles.*

Par une application directe de cette loi, je suis parvenu à silicatiser en quelque sorte la céruse, le chromate de plomb, le chromate de chaux et la plupart des carbonates métalliques. D'autres essais ont eu lieu avec des oxydes; notamment avec l'oxyde de plomb.

Arrivé à cette limite de mes recherches, je fus conduit naturellement à les étendre à l'application des silicates alcalins à la peinture.

En abordant l'étude des chaux hydrauliques, j'ai rendu un juste hommage aux travaux de *Vicat;* aujourd'hui, en abordant cette nouvelle étude, j'aime à signaler l'importance des travaux de *Fuchs*. Les applications faites, lors de la reconstruction du théâtre de Munich, par l'habile professeur bavarois, des silicates de potasse ou de soude (wasserglas), pour rendre les tissus incombustibles, ont ouvert, au point de vue de la fixation des couleurs, une voie où d'autres expérimentateurs, et plus particulièrement *Kaulbach* et *Dingler,* sont entrés à des points de vue différents, une voie que le but de ce travail est d'ouvrir plus large encore aux savants et aux artistes qui la croiront susceptible de conduire à un résultat utile.

Par un examen comparatif des propriétés spéciales d'un grand nombre de corps propres à la peinture siliceuse, j'ai cherché à établir les principes de ce genre de peinture, de même que précédemment j'ai cherché à fixer les opinions des chimistes sur la silicatisation des pierres, et en général sur la pénétration par la silice de toute matière organique ou inorganique.

Peinture sur pierre. — Mes premiers essais ont eu pour but l'application au pinceau des couleurs, et en particulier des couleurs minérales sur pierre, en remplaçant l'huile et les essences par des dissolutions concentrées de silicate de potasse.

Lorsque, pour effectuer ce genre de peinture, on vient à broyer la céruse ou l'oxyde de zinc avec la dissolution de silicate de potasse, il y a, au moment du contact, transformation de la céruse ou de l'oxyde de zinc en silicate, et cette transformation est presque instantanée, en sorte qu'il ne reste pas le temps nécessaire pour appliquer au pinceau la couleur nouvelle avant sa consolidation. Il convient, pour rendre ces matières aptes à la peinture siliceuse, de retarder cette consolidation en ajoutant à la céruse, ou, ce qui donne de meilleurs résultats, à l'oxyde de zinc une quantité considérable de sulfate de

baryte artificiel, sur lequel la dissolution siliceuse n'exerce qu'une action lente. Il vaudrait mieux, pour la facilité de la peinture, n'employer comme base blanche que ce dernier sulfate, qui fait parfaitement corps avec la dissolution siliceuse et paraît même s'y combiner chimiquement; mais il en résulterait une couleur demi-transparente, une couleur qui, selon l'expression des peintres, couvre peu : de là l'utilité d'employer des mélanges de l'oxyde de zinc ou de la céruse avec le sulfate en question.

Je considère l'application du sulfate de baryte artificiel à la peinture siliceuse comme un des plus importants résultats de mes recherches; c'est une base blanche peu coûteuse, et qui facilite beaucoup l'application des couleurs en général au pinceau.

Si des bases blanches on passe aux diverses matières minérales colorées, des réactions analogues se manifestent. Il est des couleurs qui sont en quelque sorte trop siccatives; d'autres durcissent trop lentement, suivant qu'il y a des combinaisons plus ou moins intimes, plus ou moins promptes entre la base colorée et l'acide silicique, combinaisons qui généralement retiennent avec une grande persistance une certaine quantité de potasse. Sans aborder encore l'étude des composés siliceux qui se forment, et en restant d'une manière absolue sur le terrain des faits pratiques, je dirai que les couleurs dont l'application m'a le mieux réussi, sont le vermillon, l'outremer bleu et vert, le sulfure de cadmium, les oxydes de manganèse, les ocres, l'oxyde de chrome, etc.

J'ajouterai que les couleurs peu siccatives sont rendues propres à la peinture par leur mélange avec des couleurs plus siccatives, ou par l'addition de bases blanches très-siccatives.

Les peintures, lorsque la couleur est broyée avec la dissolution siliceuse concentrée, s'exécutent bien plus nettement sur les pierres silicatisées que sur celles non silicatisées : ces dernières présentent une propriété absorbante qui appauvrit la couleur de la silice qui lui sert de ciment. Si l'on opère par ces moyens sur des pierres qui n'ont pas été saturées de silice par leur exposition alternative et à plusieurs reprises à l'action de la dissolution siliceuse et à l'air, il convient au moins de faire une première imprégnation des surfaces à couvrir de peinture par un seul arrosement des pierres avec une faible dissolution de silicate.

Lorsque les peintures à faire ne permettent pas de grandes dépenses et ne sont pas destinées à être poncées, on peut recourir à une simple silicatisation des murailles, couvertes au préalable de couleurs broyées à l'eau, comme s'il s'agissait d'une peinture à fresque. Dans les travaux de silicatisation des murailles nues ou couvertes de peintures qui ont eu lieu depuis plusieurs années en Allemagne à la suite des publications de *Fuchs* et des miennes, la



silice est appliquée en arrosant les murs avec de la dissolution de silicate de soude au moyen de pompes portatives ou de seringues dont le jet se trouve divisé sous forme de pluie, le liquide étant forcé de passer à travers un disque percé de petits trous. D'autres seringues, en usage à Munich, sont disposées de manière à diviser le jet par l'expulsion simultanée de dissolution siliceuse et d'air.

Peinture sur bois.— Dans l'application de la peinture sur bois, on rencontre un autre genre de difficultés. Tandis que la surface des pierres qui reçoivent la peinture reste invariable, celle du bois, par l'effet même de son humectation par l'eau qui sert de véhicule à la couleur, tend à se tourmenter et à se fendiller au point que certains bois ne peuvent que difficilement recevoir des couleurs bien adhérentes.

Le contact seul de la dissolution alcaline change l'aspect physique des bois ; il les brunit en général : ainsi du chêne jeune passe à la nuance du chêne vieux. Les bois qui reçoivent le plus facilement la peinture siliceuse sont les bois à tissus blancs et serrés tels que le chêne et le charme.

Un autre inconvénient se présente encore lorsque les couleurs et l'enduit siliceux, formant vernis, sont trop épais ; alors la peinture appliquée se fendille. Cet inconvénient appartient, du reste, aussi aux peintures ordinaires, lorsqu'elles sont appliquées à de trop grandes épaisseurs et qu'elles sèchent trop vite.

Peinture sur métaux, sur verre, sur porcelaine, etc. — La peinture siliceuse est fortement adhérente aux métaux si l'on a eu soin d'éviter leur contact avec l'eau pendant quelque temps; il en est de même de la peinture sur verre et sur porcelaine. Dans la peinture sur verre, les couleurs siliceuses prennent une demi-transparence qui permet de les utiliser dans la construction des vitraux d'église ; le bas prix auquel cette peinture peut s'établir lui permet un emploi très-considérable dans le décor des habitations.

Le sulfate artificiel de baryte appliqué, au moyen du silicate de potasse, sur le verre, donne à ce dernier une couleur d'un blanc de lait d'une grande beauté; le sulfate fait intimement corps avec la silice : après peu de jours de repos, le silicate de potasse n'est plus enlevé, même par un lavage à l'eau chaude. Lorsqu'on soumet le verre ainsi peint à l'action d'une température élevée, il se produit à sa surface un bel émail blanc qui peut remplacer économiquement les émaux à base d'oxyde d'étain. Le bleu d'outremer, l'oxyde de chrome, les émaux colorés et porphyrisés, deviennent d'une grande ressource dans la nouvelle méthode de peinture; s'il n'y a pas combinaison chimique dans toutes ces applications de couleur, au moins il y a une adhérence très-forte, déterminée par le ciment siliceux dont le durcissement est facilité sans doute par l'excessive division avec laquelle il se présente à l'action de l'air. C'est ainsi qu'avec de l'émeri, du fer oligiste, et surtout du peroxyde

de manganèse incorporés, à l'état d'une poudre très-fine, dans une dissolution concentrée de silicate de potasse, j'obtiens des mastics qui acquièrent une dureté extrême et qui résistent à l'action de la chaleur sans se désagréger, mais qui présentent l'inconvénient de n'acquérir qu'à la longue une entière insolubilité dans l'eau. Le mastic de peroxyde de manganèse appliqué par couches minces à la surface du fer s'y vitrifie à une haute température.

Impression sur papier, étoffes, etc. Typographie, encre à écrire.— J'ai étendu mes applications de silicates solubles à la fabrication des papiers peints, à l'impression typographique, à l'impression sur étoffes, à la dorure, etc. Après avoir vaincu quelques difficultés pratiques propres à chaque genre de travail, j'ai parfaitement réussi. Les procédés mis en œuvre diffèrent très-peu de ceux en usage dans les divers modes d'impression; une condition importante à réaliser, c'est le maintien dans un état d'humidité toujours uniforme des couleurs siliceuses pendant leur application, soit que cette application ait lieu avec des planches en bois ou en métal, soit qu'on ait recours aux caractères d'imprimerie.

Toutes les couleurs que j'ai appliquées sur pierre, sur bois, sur métaux et sur verre, peuvent servir à l'impression sur papier et sur étoffes; la typographie, l'impression en couleurs, l'application de l'or et de l'argent en poudre ou en feuilles, tout s'exécute avec une extrême facilité, en ayant soin, pour certaines couleurs, d'écarter les sulfures dans la préparation des silicates. Le silicate de potasse permet de fixer l'outremer sur étoffes avec plus de solidité et d'économie que par les procédés actuels.

En broyant le charbon divisé qui sert à fabriquer les encres de Chine avec du silicate de potasse en dissolution, j'obtiens une encre à écrire d'une presque entière indestructibilité par les agents chimiques. On peut encore obtenir une encre analogue, en altérant à chaud du cuir par de la potasse caustique (encre *Braconnot*), et en ajoutant à la matière noire charbonneuse et alcaline, ainsi obtenue, de la silice en gelée pour saturer la potasse. Une décoction de cochenille mêlée à une dissolution de silicate de potasse donne une encre rouge dont la couleur est longtemps protégée contre l'action du chlore et des acides.

Je ne fatiguerai pas le lecteur par l'énumération des détails pratiques concernant ces applications, dont des spécimens ont déjà pu figurer à l'Exposition universelle des produits de l'industrie; j'aborde une dernière question qui touche plus directement aux réactions chimiques.

Fixation de la potasse dans la peinture siliceuse. — L'application des peintures sur pierres calcaires, au moyen du silicate de potasse, permet d'expliquer comment, après quelque temps de séjour à l'air, les couleurs peuvent devenir entièrement insolubles dans l'eau. Le contact du carbonate de chaux avec le silicate de potasse détermine toujours la décomposition de ce sel et sa trans-



formation en silicate de chaux, qui retient la matière colorante et même de l'acide carbonique conformément aux présomptions récemment exprimées par M. *Fuchs;* mais lorsque les couleurs sont appliquées sur des corps qui ne réagissent pas sur le silicate soluble, tels que le bois, le fer, le verre, etc., il devient nécessaire de chercher des conditions d'insolubilité dans la réaction même de la matière colorante sur ce silicate. Pour le bois, la difficulté peut être levée par l'application, avant de procéder à la peinture siliceuse, d'un enduit crayeux assez épais pour permettre le ponçage; la craie pouvant être appliquée à la colle ou fixée avec très-peu de silicate.

Alors même que les décompositions du sel alcalin sont déterminées par la matière colorante elle-même, il reste encore un inconvénient grave : c'est l'exsudation dans les temps humides du carbonate de potasse, jusqu'à l'expulsion complète de ce sel. Longtemps j'ai tenté de remédier à ce vice capital des peintures siliceuses; souvent j'en ai conféré avec mes honorables collègues de l'Académie, le plus compétents en matière de vitrification, et je me suis aidé de leur avis. J'ai cherché dans diverses réactions chimiques un remède à cet inconvénient; j'ai constaté qu'un lavage de ces peintures avec une dissolution faible de chlorhydrate d'ammoniaque permet de déterminer l'insolubilité absolue de la couleur; mais il reste du chlorure de potassium qui en altère l'éclat jusqu'après son expulsion par des lavages répétés; force a été de recourir au petit nombre d'agents chimiques susceptibles de consolider la potasse, en formant avec elle des composés insolubles dans la couleur même, mais sans en effectuer l'élimination : l'acide perchlorique et l'acide hydrofluosilicique sont les agents chimiques qui devaient d'abord se présenter à l'esprit.

Au point de vue théorique, il n'y avait que l'embarras du choix, mais l'acide hydrofluosilicique était le seul agent sur lequel mon attention pouvait s'arrêter au point de vue de l'application industrielle. J'ai constaté si souvent que par des lavages ménagés avec de l'acide hydrofluosilicique on augmentait considérablement la fixité des couleurs et on déterminait leur entière insolubilité, que je n'hésite plus aujourd'hui à signaler l'utilité de cet agent dans toute espèce de peinture siliceuse, mais surtout dans la peinture sur verre, pourvu qu'il soit employé en dissolution très-faible; car, à l'état de concentration, il possède la propriété remarquable de dissoudre la plupart des oxydes, et ce ne sera pas sa propriété la moins précieuse pour l'industrie lorsque cet acide sera livré au commerce à des prix modérés.

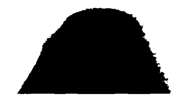
Les couleurs siliceuses sur verre ont une certaine demi-transparence qu'il importe de conserver, mais qui tend à diminuer graduellement par l'action de l'eau. Des vitraux peints au silicate ont été soumis à l'ébullition dans de l'eau sans que les couleurs se soient détachées ; ces couleurs étaient même avivées, vues par réflexion ; mais si, après cette amélioration apparente, on en exami-

nait l'effet par transparence, on apercevait qu'elles étaient ternies, ce que j'attribue à l'état d'opacité qu'elles avaient acquis, et qui résultait de la dissolution d'une partie de ciment siliceux, qui agit sur ces couleurs comme l'huile agit sur le papier. L'emploi bien ménagé de l'acide hydrofluosilicique permettra donc de donner aux peintures sur verre une entière insolubilité; mais, de même que l'emploi du muriate d'ammoniaque, il diminue un peu leur transparence. On sera peut-être conduit à donner, à de longs intervalles, aux peintures sur verre exposées à la pluie un léger vernis au silicate de potasse pur. Une longue expérience peut seule fixer sur ce point. Ce même vernis remplacera avec avantage les essences dans l'application de certaines couleurs par les procédés actuels de peinture sur verre et sur porcelaine; il n'aura pas, comme les essences, l'inconvénient d'altérer certaines couleurs par la réduction des oxydes ou des sels colorants.

Fluosilicatisation des pierres. — Dans toutes les recherches dont j'ai eu l'honneur de présenter le résumé à l'Académie, après avoir écarté la soude dans la préparation des silicates pour éviter des efflorescences, je suis constamment resté sous l'impression d'une certaine inquiétude, relativement aux inconvénients que pouvait présenter, dans un avenir plus ou moins éloigné, la présence de la potasse ou du carbonate de potasse, non-seulement dans les couleurs siliceuses, mais encore dans les pierres silicatisées. Cependant par la conservation de pierres silicatisées depuis 1841, et dans lesquelles aucune formation nitrière n'a eu lieu, j'ai acquis personnellement une entière sécurité sur ce point. Comme toutefois cette inquiétude était partagée par beaucoup de chimistes et qu'une grande responsabilité morale se trouvait engagée de ma part (depuis surtout que notre savant collègue l'illustre maréchal *Vaillant*, que l'on voit si noblement empressé à seconder tout progrès utile, a ordonné l'application de la silicatisation à divers grands établissements publics, et que, sur la recommandation de S. Exc. M. le ministre d'État, elle est employée à la consolidation des nouveaux travaux du Louvre), j'ai dirigé tous mes efforts vers la fixation ou l'élimination de la potasse.

Il ne me suffisait plus d'avoir organisé dans mes usines la fabrication du silicate de potasse avec assez d'économie et sur une assez large échelle pour permettre bientôt à chaque architecte d'effectuer la silicatisation à un prix qui ne dépassera pas un franc par mètre carré de surface; j'ai voulu me mettre à l'abri de tout mécompte et avoir réponse à toute objection, avec bien plus de résolution et de sollicitude que s'il s'agissait d'assurer le succès d'une tentative industrielle.

Ce que j'ai fait pour fixer la potasse dans les peintures, je l'ai appliqué à la silicatisation des pierres calcaires, ne fût-ce que pour le cas où l'on aurait fait usage de silicate trop alcalin.



Après que le durcissement des calcaires tendres et poreux par leur transformation partielle en silicate de chaux a eu lieu, j'ai voulu assurer l'insolubilité de la potasse encore retenue par les pierres après leur lavage en les imprégnant d'une dissolution très-affaiblie d'abord, mais qui peut être graduellement augmentée en force, d'acide hydrofluosilicique, lequel pénètre dans la pierre, et forme avec la potasse un composé insoluble bien connu des chimistes.

J'ai donné le nom de *fluosilicatisation* à ces réactions successives destinées à garantir nos constructions des conséquences de l'injection superficielle d'une manière alcaline fixe qui, si elle n'amène pas à la longue des germes de nitrification à cause de la densité qu'acquiert la pierre et de son imperméabilité à l'air et aux émanations ammoniacales, tend à donner aux murs des propriétés hygrométriques qui peuvent compromettre l'hygiène des habitations.

Ces résultats n'étaient pas plutôt acquis, que j'ai porté mon attention sur un autre ordre d'idées.

Si l'emploi de l'acide hydrofluosilicique peut être efficace pour fixer la potasse, cet acide ne peut-il pas intervenir directement pour produire la fluosilicatisation ?

L'acide hydrofluosilicique en contact avec la chaux est susceptible d'en dissoudre une certaine quantité sans précipitation immédiate de fluorure de calcium et sans séparation de silice ; mais arrivé à un certain point de saturation, toute addition nouvelle de chaux décompose entièrement l'acide hydrofluosilicique, en déplaçant tous les principes constituants solidifiables, si bien qu'aucune trace de ces corps ne se trouvent plus dans le liquide. J'ai constaté que lorsqu'on substitue le carbonate de chaux à la chaux vive, les mêmes résultats se produisent et que le silicium et le fluor, en pénétrant dans la pierre calcaire, en augmentent la dureté d'une manière un peu plus lente, il est vrai, qu'en faisant emploi du silicate de potasse seul. C'est la fluosilicatisation dans toute sa simplicité, par une réaction aussi facile à comprendre que facile à réaliser dans nos travaux de construction et de restauration, et qui certainement ne peut laisser aucune espèce d'inquiétude au point de vue de réactions subséquentes.

Pour diminuer dans cette application l'action un peu corrosive que produit le premier contact de l'acide avec les pierres calcaires, et écarter toute crainte d'altération des sculptures, je sature une partie de l'acidité par une addition de craie, en m'arrêtant au point où une précipitation commence. Il serait même imprudent de faire cette saturation longtemps avant l'emploi du liquide; car ce dernier, ainsi saturé, laisse déposer peu à peu une partie des principes pétrifiants qu'il contient. L'action de l'acide hydrofluosilicique sur le plâtre a lieu presque instantanément et par le seul contact à froid, et la surface du

plâtre se durcit sensiblement, mais si l'injection de l'acide est abondante, le plâtre se couvre bientôt de mamelons rugueux, dus à la formation d'une certaine quantité de bisulfate de chaux, l'acide sulfurique ne pouvant être expulsé, comme l'est l'acide carbonique, dans le traitement des calcaires.

Dans une dernière partie de ce travail, j'exposerai le détail de mes études concernant les meilleurs procédés de production des silicates de potasse et de soude, soit par la voie sèche, soit par la voie humide, et les éléments de la fabrication industrielle de l'acide hydrofluosilicique.

En ce qui concerne ce dernier produit, je n'aurai pas de peine à convaincre les lecteurs qu'il peut devenir un agent industriel dont l'utilité et les applications seront d'autant plus générales que les conditions de sa production seront rendues plus économiques.

Enfin, je terminerai ces recherches par quelques considérations déduites de l'examen des divers composés chimiques dont l'existence a été signalée dans l'exposition des applications industrielles que j'ai successivement décrites. J'examinerai le composé particulier de sulfate de chaux et d'oxydes métalliques divers qui pénètrent plus ou moins profondément dans la pierre par le contact à chaud du carbonate de chaux avec divers sulfates et la généralisation de cette action à d'autres carbonates; en second lieu, je signalerai l'état où se trouvent la silice et la potasse ou la soude dans les pierres calcaires silicatisées et les composés colorés insolubles qui constituent la base des peintures siliceuses; enfin j'analyserai la réaction qui résulte du contact de l'acide hydrofluosilicique avec un excès de carbonate de chaux et qui amène directement un durcissement considérable des pierres calcaires. (*Moniteur ind.*)

SUR L'EMPLOI DU SULFATE D'ALUMINE

DANS LES PAPETERIES, LES TANNERIES ET LES TEINTURERIES,

Par M. le docteur WALTE, de Passau.

En raison des services qu'il peut rendre à l'industrie et du peu d'emploi qu'on en a fait jusqu'ici, l'auteur croit utile de signaler le sulfate d'alumine à l'attention de tous les fabricants qui se servent de l'alun.

Le sulfate d'alumine n'est pas cristallisé : il est dur, son goût est tout à fait celui de l'alun. Il se vend dans le commerce au prix de 8 florins (environ

16 francs) le quintal de Bavière (56 kilog.), et contient le quart de son poids d'alumine, tandis que l'alun n'en renferme que 10 à 11 p. c. L'alumine étant le seul corps utile contenu dans l'alun, il est évident qu'il y aurait avantage pour les fabricants à se servir plutôt du sulfate d'alumine, puisqu'ils n'auraient besoin d'en prendre que moitié du poids de l'alun qu'ils emploient. Plusieurs grandes papeteries le font venir de Passau, et s'en servent dans la fabrication du savon de résine, le seul en usage dans la préparation du papier à la mécanique.

Le sulfate d'alumine se dissout facilement, même dans l'eau froide, et permet d'obtenir des solutions très-concentrées sans l'emploi de la chaleur. Son affinité pour la potasse est très-remarquable; il parvient à l'isoler de l'acide chlorhydrique, qui a cependant une affinité très-grande pour les alcalis et il se transforme de cette manière en alun. C'est ainsi qu'on arrive à trouver de la potasse dans presque tous les sels de *Glauber* (sulfate de soude) provenant du sel marin qui en contient toujours une quantité plus ou moins grande.

La fabrication de l'acide tartrique, qui offre beaucoup de difficultés, emploiera bientôt peut-être le sulfate d'alumine, ce qui permettra de le produire d'une manière moins coûteuse. Cinq parties de sulfate d'alumine décomposent une partie et demie de tartre (tartrate de potasse) en alun et en acide tartrique libre, qui est, comme on sait, employé en grande quantité dans les fabriques d'indiennes. Ces fabriques peuvent, à l'aide de leur chimiste, produire elles-mêmes avec avantage l'alun et l'acide tartrique dont elles ont besoin; elles peuvent de même préparer l'acide oxalique.

Parmi les applications du sulfate d'alumine, il faut mentionner l'emploi qu'on en fait dans la fabrication des laques colorantes, à cause de la quantité d'alumine relativement grande qu'il renferme. On doit citer encore son application dans les teintureries et les tanneries, où son emploi se généralisera à mesure qu'on sera mieux convaincu des avantages qu'il présente. Enfin une des propriétés essentielles de ce sel est de pouvoir préserver les bois de la pourriture et de la destruction par le feu en les enduisant d'une solution concentrée.

A ce point de vue, il serait intéressant d'examiner si le sulfate d'alumine ne pourrait pas préserver de la pourriture les traverses en bois des chemins de fer. Pour empêcher les eaux de pluie de les détériorer, il serait nécessaire que les surfaces du bois fussent enduites d'un lait de chaux, après l'absorption du sel, afin de précipiter l'alumine et de remplir ainsi les cellules du bois.

(*Extrait du journal polytechnique de Bottger.*) (*Bull. de la Soc. d'Enc.*)

MOYEN D'UTILISER LE SOUFRE AUJOURD'HUI PERDU DANS LES RÉSIDUS DE SOUDE ARTIFICIELLE,

PAR M. DELANOUE.

Le soufre existe dans les résidus de soude artificielle à l'état d'oxysulfure de calcium *insoluble*. On le rend *soluble* dans l'eau bouillante par une simple addition de soufre qui convertit l'oxyde calcique en hyposulfite et en bisulfure et rend libre et soluble le sulfure préexistant. On obtient ainsi avec une même quantité de soufre une quantité de bisulfure calcique double de celle qu'on aurait obtenue avec la chaux par les moyens ordinaires. Le procédé de M. *Delanoue* consiste, comme on voit, à remplacer la chaux par les résidus de soude. Dans les fabriques de carbonates sodiques, les savonneries, les blanchisseries, etc., l'opération se réduirait simplement à faire un dernier lessivage avec addition de soufre.

M. *Delanoue* ne croit pas que le soufre ainsi extrait puisse servir à la fabrication de l'acide sulfurique; mais il pense qu'il peut être utilisé dans la thérapeutique, dans la fabrication des eaux minérales sulfurées, pour le soufrage des végétaux et pour la préparation de divers métaux par voie humide. Ainsi c'est le procédé qu'il emploie avec le plus grand avantage pour extraire le cobalt et le nickel des manganèses qui en contiennent, ne fût-ce qu'en proportion d'un centième. Le sulfure manganeux entraîné avec le sulfure cobaltique est facilement enlevé par l'addition d'un acide faible qui n'attaque pas le sulfure cobaltique.

En résumé, toutes les fois qu'on aura besoin d'employer le soufre en dissolution pour la thérapeutique, les arts ou l'agriculture, on aura avantage à remplacer la chaux par les résidus de soude. La valeur de ces résidus est nulle; mais, en admettant que leurs frais de port fussent égaux au prix de la chaux, il resterait encore une économie de 50 p. c. environ sur la dépense en soufre.
(*Acad. des sciences*, 26 mars 1855.) (*Idem.*)

COMBUSTION DE LA FUMÉE.

Un résumé de l'information suivie à propos des inventions pour l'absorption de la fumée par le conseil général de salubrité a été déposé au parlement britannique sur l'ordre de Sa Majesté; il donne lieu aux conclusions suivantes:

1° L'émission de la fumée est l'effet d'une combustion imparfaite ; elle est toujours la conséquence d'une perte de combustible.

2° Le combustible perdu n'est pas seulement la fumée visible ou le carbone non brûlé, mais une plus grande partie se transforme en gaz qui est à la fois du gaz hydrogène carburé et le composé insalubre connu sous le nom d'oxyde de carbone, c'est-à-dire du charbon à demi-brûlé contenant un équivalent de carbone pour un d'oxygène.

3° L'obstacle principal à l'empêchement de la fumée dans les usines est l'insuffisante surface des chaudières comparativement à la quantité de vapeur nécessaire et requise, insuffisance qui occasionne une perte de deux manières : l'échappement de la chaleur par la cheminée et la nécessité de surchauffer.

4° Les constructeurs de fourneaux ordinaires ignorent les principes scientifiques et se guident sur des données empiriques.

5° Un grand nombre de personnes ont, en dépit de toutes les difficultés, réussi à prévenir entièrement l'échappement de fumée visible, et beaucoup d'autres ont réduit le temps de son émission.

6° L'expérience dément l'allégation vulgaire que l'empêchement de la fumée peut occasionner de nouvelles difficultés pour l'obtention et le maintien de la vapeur.

7° Des moyens très-heureux de prévenir la fumée, lorsque la surface de la chaudière est convenable, peuvent être adoptés sans enfreindre les droits d'aucune patente, les uns parce qu'ils n'ont pas été patentés, les autres parce que les patentes sont actuellement expirées.

8° Telle est l'obstination des hommes pratiques et leur attachement à la routine que la force de la loi est nécessaire pour obtenir la suppression de l'incommodité de la fumée, afin d'éviter par là aux manufacturiers une dépense inutile assez importante et d'épargner la valeur d'un million de combustible chaque année.

9° La réduction de la fumée à son minimum peut être effectuée avec une facilité comparative et sans la dépense élevée que nécessiterait pour les propriétaires d'usines la prohibition absolue de la fumée.

10° L'observation des ordonnances contre la fumée serait mieux obtenue par l'intervention de constables surveillants.

11° Une grande facilité pour la suppression de la fumée serait offerte par la publication des moyens et procédés qui peuvent l'empêcher ; cette publicité instruirait les personnes intéressées des moyens qu'elles peuvent employer librement sans enfreindre aucune patente.

12° De grandes facilités seraient aussi obtenues par l'intervention d'agents spéciaux n'ayant aucunes relations avec les patentés ou fabricants de chaudières ; leur mission serait de surveiller la police employée à supprimer l'in-

convénient de la fumée et d'indiquer aux propriétaires de fourneaux ce qu'il y a de mieux à faire pour obéir à la loi et pour se conformer aux règlements.

Le rapport du conseil de salubrité, parmi plusieurs inventions citées, recommande expressément l'emploi de fourneaux français, belges ou américains; pour fourneaux et cheminées de cuisine commune, ces fourneaux réunissent l'économie et la fumivorité; pour les feux domestiques ordinaires, il recommande l'admirable foyer récemment inventé par le docteur *Arnott*. Dans l'opinion du conseil, ce foyer est le perfectionnement le plus convenablement approprié aux habitudes et aux sympathies anglaises.

Le principe de ce foyer est de fournir le combustible nouveau par dessous à mesure que celui qui est en dessus est consumé. L'appareil consiste en une espèce de boîte ou bac à charbon, dont le fond est mobile et qu'on pose sous la grille ordinaire d'un foyer d'appartement. Le bac est rempli pour la journée, et chaque fois que la couche supérieure du foyer est consumée, on amène à hauteur un nouveau lit de charbon, en donnant par-dessous un coup de tisard qui fait monter d'un cran le fond mobile du bac. Le procédé consiste donc à alimenter par-dessous, le charbon s'échauffe dès qu'il rencontre l'air à la partie inférieure de la grille; à mesure qu'il s'élève, il subit une distillation plus complète, et quand il arrive à la partie supérieure, il est à l'état de coke, rayonne avec puissance et disparaît sans fumée.

Le tirage est réglé par une simple valve, et l'échappement inutile de l'air chaud dans la cheminée se trouve diminué. La combustion a lieu sans aucune fumée, l'air brûlé rayonne au loin et le combustible est économisé.

(*Génie industriel.*)

SUR L'EMPLOI DE L'AIR CHAUD DANS LES HAUTS FOURNEAUX.

PAR M. WELKNER, INSPECTEUR DES FONDERIES, A LINDEN, PRÈS DE HANOVRE.

(EXTRAIT du *Notizblatt des Hannoverschen Architekten-und Ingenieur-Vereins.*)

Depuis que *Nielson* et *Mac-Intosh* ont, en 1830, exécuté dans l'usine de la Clyde des recherches suivies sur l'emploi d'un courant d'air chaud pour l'alimentation des hauts fourneaux, cette découverte remarquable est devenue d'un usage si général, et il a été publié sur ce sujet tant d'idées et de résultats erronés, qu'une discussion destinée à en éclaircir les points fondamentaux ne peut être dénuée d'utilité ni d'intérêt. Il importe surtout de soumettre à un

examen critique les opinions admises sur le préjudice prétendu que l'emploi de l'air chaud peut porter à la qualité du fer.

Les principales substances auxquelles s'unit ce métal durant sa réduction et sa fusion dans un haut fourneau, sont le carbone, le silicium, le soufre, le phosphore, le calcium, le magnésium, l'aluminium et le manganèse.

De toutes ces substances, le carbone est celle dont il est le plus facile de le séparer par l'affinage. Les effets du soufre et du phosphore sont bien connus; on sait que ces métalloïdes rendent le fer cassant à chaud ou à froid, et la trop grande élévation de la température du fourneau ne peut, à cet égard, faire naître aucun inconvénient, puisqu'elle tend même, au contraire, à opérer l'écoulement de ces substances dans les laitiers. La combinaison du manganèse a été trop peu étudiée pour que l'on puisse la décrire; cependant on sait positivement que ce métal se rencontre seulement en petite quantité dans le fer, et que les effets en sont avantageux. Le calcium, le magnésium et l'aluminium ne se présentent qu'en doses fort petites dont l'action ne paraît pas devoir être redoutée. Il ne nous reste donc plus à discuter que celle du silicium, et ce corps est, en effet, le seul qui exerce une influence marquée sur la conduite des opérations d'affinage ou de puddlage, et sur la qualité du fer obtenu.

Pour fabriquer ce métal en barre, il est indispensable d'employer des scories d'affinerie fournies par les opérations précédentes. Or une analyse que nous avons faite des scories d'affinerie de l'usine de Koenigshütte, dans le Harz, nous a donné les résultats suivants :

Silice.	32,15
Chaux	0,56
Magnésie.	0,59
Oxyde de fer.	65,31
Oxyde de manganèse. . . .	1,67
Alumine	des traces.
	100,28

Il suit de là que les scories d'affinerie ont beaucoup d'analogie avec un silicate simple de fer et que la quantité de ce métal qui se combine avec le silicium pour entrer dans ces scories, est comprise dans les déchets ordinaires de la forge. Il est donc facile de voir que, quand le fer contient une quantité notable de silicium, ces déchets doivent augmenter; et, lorsque le métal renferme 6 p. c. de silicium, quantité qui, à la vérité, dépasse toutes les observations de la pratique ordinaire, il en est tellement ainsi, que la perte de l'affinage, au lieu d'être ce qu'elle est communément, équivaut à celle que l'on subit pour réduire le fer en petites barres. Mais l'influence du silicium sur la qualité du fer est, en outre, telle, qu'elle exige une attention toute spéciale, et nous

allons examiner cette question en parlant de l'effet produit sur la fonte par l'usage de l'air chaud.

Cet usage entraîne immédiatament deux conséquences :

1° La température, dans le creuset, s'élève davantage que lorsqu'on emploie l'air froid;

2° L'étendue de l'espace où s'opère la réduction diminue notablement.

Le premier de ces phénomènes devait être prévu, mais le second est surprenant, car il paraît naturel de penser que la source de calorique se trouvant plus abondante, la chaleur devrait s'élever dans tout le haut fourneau. Mais l'expérience et les faits confirment incontestablement ces deux propositions.

Lorsque l'on emploie l'air froid, la température du creuset reste un peu supérieure à celle du point de liquéfaction de la fonte. Nous supposerons que cette température soit de 1600° centig., et qu'à quelque distance au-dessous du gueulard elle atteigne environ 800°. Nous ferons cependant remarquer tout d'abord que l'exactitude de ces chiffres ne doit être considérée que comme approximativement relative, ce qui suffit pour assurer la justesse de nos raisonnements; car, dans le sujet que nous traitons, il est tout à fait impossible d'assigner des nombres exacts. Si nous suivons, en descendant, les variations de la température et les couches successives de minerai et de charbon, nous arrivons à une zone où commence la réduction par l'effet des gaz désoxydants qui s'élèvent, et nous trouvons aussi, immédiatement au-dessus de cette zone, un point où la réduction cesse complétement.

Si nous supposons, comme ci-dessus, que la température du creuset soit de 1600° C., lorsque l'on emploie l'air froid, et qu'on lance un courant d'air chauffé à 400° C., on portera la température au-dessus de 2000° C. dans le creuset; cependant la chaleur s'y trouvant alors trop intense et pouvant non-seulement en endommager les parois, mais encore introduire dans le fer quelques-uns des principes nuisibles qui composent les laitiers, on ajoutera aussitôt une certaine quantité de minerai, afin de diminuer la chaleur. Or c'est de cette augmentation des charges et du surcroît de production qui en est la conséquence, que résultent les avantages économiques de l'emploi de l'air chaud.

En admettant que l'augmentation des charges de mine n'abaisse pas la température au-dessous de 1700° C., qui peuvent être nécessaires pour empêcher, devant les tuyères, l'accumulation des minerais non réduits, inconvénient que des charges trop fortes seraient sujettes à faire naître, la diminution de l'étendue où s'opère la réduction produira, au-dessous du gueulard, un abaissement de 300°, c'est-à-dire que de 800° la température y tombera à 500°.

Le tableau suivant exprime les degrés de chaleur observés dans ces hypothèses, sur quatre hauts fourneaux.

	Avec l'air froid.	Avec l'air chaud.
A la partie inférieure du gueulard. .	800°	500
Aux 3/4 de la cuve	1000	800
A la moitié.	1200	1000
Au 1/4	1400	1400
Au creuset.	1600	1700

En jetant un coup d'œil sur ce tableau qui, pris absolument, peut être erroné, mais qui, considéré relativement, est exact, nous obtenons un aperçu des modifications que l'emploi de l'air chaud introduit dans le régime des hauts fourneaux. Nous y trouvons, en effet, l'explication de plusieurs phénomènes, par exemple, des dépôts de zinc sublimé qui se forment au gueulard, et qui étaient à peu près inconnus dans plusieurs pays, avant l'introduction du procédé de l'air chaud, ou qui, dans d'autres contrées, n'avaient lieu qu'à la partie supérieure du gueulard.

Mais, comme nous l'avons dit, le resserrement de l'espace où s'opère la réduction est un point capital. C'est par des remarques particulières que nous pouvons en reconnaître les effets sur la composition et la qualité du fer. Or nous sommes porté à croire que la diminution de l'espace de réduction, lorsque l'on emploie l'air chaud, favorise l'achèvement du grillage des minerais, rend la réduction plus rapide et plus complète, et abrége la durée du temps pendant lequel le fer ramené à l'état métallique se trouve en contact avec les matières étrangères; que, par conséquent, la diminution de l'espace de réduction ne peut exercer qu'une influence favorable sur la qualité du métal.

Mais nous concevons une opinion toute différente sur l'accroissement de la chaleur dans le creuset. Cette élévation se manifeste par l'éclat des tuyères, par l'échauffement de leurs buses, par l'élévation de la température de la tympe, par l'augmentation de la fluidité des laitiers, par une réduction plus complète qui purge mieux ces laitiers, et par l'altération plus rapide des parois du creuset. Les modifications que ces causes apportent dans les réactions mutuelles des corps mis en présence, semblent toutes propres à diminuer la qualité de la fonte qui se trouve en contact à une très-haute température, sous l'influence des gaz désoxydants, avec les substances nuisibles des laitiers.

Longtemps avant l'emploi de l'air chaud, on avait déjà fait l'expérience que la température du creuset exerçait une influence sur la composition de la fonte, et l'on avait remarqué des différences notables entre des produits dont les éléments avaient été préparés absolument dans les mêmes conditions.

Ainsi, on avait observé que des charges composées de manière à donner des laitiers formés de bisilicate de chaux, lorsque la température était basse et que les laitiers contenaient encore une quantité notable d'oxyde de fer (4 1/2 pour 100), avaient donné des fontes complétement exemptes de silicium, tandis qu'à une température plus haute, des charges exactement semblables avaient donné des fontes renfermant 1/2 pour 100 de silicium; enfin que, pour des températures encore plus élevées, la proportion de ce métalloïde dans la fonte avait atteint 2 1/2 pour 100, quoique les charges fussent encore restées les mêmes. Dans ce dernier cas, on avait trouvé les laitiers complétement exempts de fer. Ces résultats ont été constatés par un grand nombre d'analyses faites sur des fontes fabriquées exactement de la même manière, sauf les différences dans la température du creuset.

Plus on élève donc la température par l'action de l'air chaud, plus on combine de silicium avec le fer, à moins que l'on ne prenne d'autres moyens de s'opposer à cette union. Nous pensons qu'un de ces moyens est la diminution, aussi grande que possible, de la quantité de silice qui entre dans la composition des charges, et qu'il dépend ainsi du maître fondeur d'introduire dans le fer plus ou moins de silicium, selon qu'il rend ce corps prédominant ou non parmi les matières dont les charges sont formées. Si, par exemple, on diminue dans le mélange la proportion des bases, au point de former peut-être des laitiers composés de trisilicates au lieu de bisilicates, il sera possible que l'emploi de l'air chaud élève dans le fer la proportion du silicium à plus de 6 pour 100, tandis que si les laitiers ne contiennent que des sesqui-silicates, on peut faire descendre cette proportion à 0,1 ou 0,2 pour 100. L'acide silicique, en effet, tend à se combiner avec une base; s'il trouve cette base en quantité suffisante, dans les matières terreuses auxquelles on l'associe, et qu'il s'en sature assez complétement, il ne se décompose pas pour se combiner avec le fer. Dans le cas contraire, il s'unit d'abord à l'oxyde de fer, puis l'élévation de la température et le contact des gaz désoxydants réduisent le silicate métallique, dont les éléments principaux entrent en combinaison avec la masse du fer.

On ne pourrait cependant soutenir sans erreur qu'il suffira seulement de rendre les laitiers plus basiques, pour obvier totalement aux inconvénients de l'air chaud, parce que plusieurs considérations déterminent d'autres précautions à prendre dans diverses localités. Aussi, outre la composition chimique des laitiers, devra-t-on veiller avec soin sur la température de l'air, sur celle du creuset, sur les modifications que l'emploi de l'air chaud oblige d'apporter aux proportions des fourneaux, et enfin sur la classification des minerais.

La faculté d'augmenter la température de l'air, faculté qui s'exerce généralement sans limites et sans contrôle, est séduisante, parce qu'il suffit d'éle-



ver le vent de 100° C. pour pouvoir accroître d'environ $\frac{1}{15}$ la quantité du minerai. Il semble naturel de penser que cet accroissement des charges doit diminuer la température du creuset, mais la flamme que les buses dardent sur le foyer ou sur le creuset ne perd pour cela rien de sa chaleur, et comme le fer est encore en contact avec les silicates terreux, elle le dispose à se combiner de plus en plus avec le silicium.

Quelle que soit, au surplus, la température à laquelle on emploie l'air, il reste toujours au maître de forges, dans la composition des charges et dans le rapport de la quantité du minerai à celle du combustible, des moyens efficaces d'abaisser la température dans l'ouvrage. Si même on trouvait impossible de satisfaire à toutes les conditions par ce seul moyen, il en existerait encore un autre [1] pour profiter des avantages économiques du procédé, sans cesser d'obtenir une fonte aussi blanche que possible et très-convenable pour la fabrication du fer en barres.

Ce simple exposé démontre suffisamment que l'emploi de l'air chaud, dans les hauts fourneaux, est l'unique procédé auquel on doive réellement recourir; qu'il présente plusieurs avantages ; que si, d'un autre côté, il est sujet à des inconvénients, ces inconvénients peuvent être levés par l'emploi bien entendu des moyens dont on dispose; et que c'est seulement sous la direction d'un maître de forges inexpérimenté et peu instruit, qu'il exerce sur la qualité de la fonte une influence fâcheuse. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tom. CXXXIII.) (*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

SUR LA FABRICATION DE L'ACIER FONDU,

PAR M. ROEHRIG, INGÉNIEUR DES MINES, A TAFF-VALE.

(Extrait du *Notizblatt des Hannoverschen Architekten-und Ingenieur-Vereins.*)

Lorsque l'on travaille l'acier fondu de Hanovre, on y trouve des criques beaucoup plus nombreuses que dans l'acier fondu anglais, et l'on a conclu que cette différence provient de ce que le premier, beaucoup moins homogène que le second, est d'une constitution chimique moins parfaite; enfin que le défaut doit être attribué à l'infériorité des matières premières.

Ce doit donc être un motif d'étudier avec soin la patente de *Heath* dont les

[1] Celui de l'abaissement de la température de l'air.

procédés constituent jusqu'à présent la seule différence essentielle entre la fabrication anglaise et celle de nos établissements hanovriens.

Le point capital de la patente de *Heath* est fort simple, et consiste à faire fondre avec l'acier environ 1 p. c. et même moins de carbure de manganèse. Il y a plusieurs méthodes pour améliorer l'acier par le manganèse; mais ces méthodes reviennent toutes au même principe : la fusion de l'acier en contact avec du charbon et du peroxyde de manganèse, à une température plus élevée que celle qui est nécessaire pour liquéfier le carbure de ce métal. Si l'on place le mélange de carbone et d'oxyde dans l'appareil en même temps que l'acier, on trouve, après une forte chaude, l'acier seulement agglutiné, mais non fondu, quoique le carbure de manganèse se soit rassemblé en un culot au fond du creuset. Si, au contraire, on ajoute le carbure de manganèse à l'acier déjà fondu et que l'on abaisse ensuite la température jusqu'à ce que ce composé revienne à une consistance pâteuse, on voit le carbure de manganèse se rassembler en globules à la surface. Il en résulte que, quel que soit le moment le plus convenable pour l'addition des matières dans le creuset, ce carbure pourra se former, puisque la combinaison a lieu dans les deux cas extrêmes qui viennent d'être mentionnés; et, dans l'un comme dans l'autre, la présence du carbone exerce une influence sur l'acier devenu fluide. On ne doit cependant pas introduire séparément les deux matières, parce que le peroxyde de manganèse pourrait trouer le creuset.

C'est en s'efforçant d'allier le fer anglais avec le manganèse, pour en fabriquer des fers propres à l'aciération, semblables à ceux du continent, que M. *Heath* est parvenu à sa découverte. Les difficultés attachées à l'emploi de ces matières le conduisirent à fabriquer en grand le carbure de manganèse, que l'on ne trouvait auparavant qu'en petites quantités, et il y réussit par l'emploi du goudron [1]. En essayant ensuite d'employer à l'amélioration de l'acier le carbure ainsi préparé, il a observé qu'une fort petite quantité suffit pour faire atteindre le but. On peut donc douter de l'existence d'une combinaison des deux carbures, et ce doute se trouve confirmé par des analyses qui n'ont fait reconnaître aucune proportion de manganèse dans les aciers améliorés. On trouve même souvent des fers qui contiennent des quantités très-marquées de manganèse et qui donnent des aciers de médiocre qualité, même des aciers cassants à chaud, et l'expérience a néanmoins démontré qu'il existe aussi des fers saturés de manganèse, dans lesquels ce défaut peut être corrigé par le carbure de manganèse.

[1] Lorsque l'on essaye de réduire le peroxyde de manganèse par le charbon, on n'obtient qu'une combinaison imparfaite de carbone et de manganèse. Cette combinaison n'a pas été encore assez étudiée ; elle ressemble à de l'acier fondu, et, lorsqu'on la dissout dans les acides, elle laisse déposer le carbone sous forme de poudre noire.

Aussi l'inventeur admet-il que le dernier métal, en modifiant ses propriétés par son union avec le carbone, agit ou sur l'oxyde de fer ou sur les particules terreuses qui se trouvent disséminées dans le fer, qu'il en purifie ce métal et qu'il fait croître ainsi la cohésion de l'acier, phénomène qui est l'effet le plus caractéristique de l'emploi du carbure de manganèse. Il considère donc cet emploi comme un moyen de purification, point de vue qui semble justifié par la petitesse de la quantité du manganèse employé, et qui d'ailleurs est confirmé par les résultats que produit l'oxyde de ce métal dans les verreries, où il fait disparaître les teintes vertes avec une telle efficacité, que les ouvriers en Angleterre le nomment le *savon du verre*. On peut encore citer, à l'appui de cette opinion, la corrosion produite par la masse fondue sur les parois du creuset; et, bien que l'affinité du manganèse (ou plutôt de son oxyde) pour les terres se trouve diminuée par sa combinaison avec le carbone, cette affinité subsiste évidemment encore, et cause une réaction sur celles que peut contenir l'acier, aussi bien que sur celles dont le creuset est composé.

Les conséquences de cette découverte sont d'une haute importance. Auparavant, pour la fabrication de l'acier fondu, on ne pouvait user que de quelques sortes de fer qui, après avoir été cimentées et liquéfiées, donnaient un produit dont l'étirage exigeait même une température déterminée. Il n'existait d'ailleurs que quelques qualités de fer de Suède, dont on pût fabriquer de l'acier fondu *à ciseaux*, c'est-à-dire de l'acier fondu capable de supporter la chaude nécessaire pour sa soudure avec le fer. Encore cette soudure réclamait-elle beaucoup de précautions. Quelques autres qualités donnaient, il est vrai, un acier fondu que l'on pouvait étirer à une moindre température, mais dont la soudure avec le fer exigeait l'emploi du borax, et une chaude peu élevée. Les fers de Suède, pour la plupart, donnaient, au reste, des aciers fondus qu'il n'était possible d'étirer, à aucune température, en barres cohérentes et saines, et il ne fallait songer à fabriquer par aucun moyen, avec des fers au coke ni même avec des fers ordinaires au charbon de bois, des aciers fondus de bonne qualité. Le procédé de M. *Heath*, au contraire, permet maintenant d'obtenir pour 36 fr. par 100 kilogr., et avec du fer ordinaire de Suède, de l'acier fondu soudable. Le fer commun au charbon de bois, et même les bonnes sortes de fer au coke, donnent aussi de l'acier fondu qui peut supporter le marteau à la température qu'exige ordinairement le travail de cet acier.

On obtiendra donc maintenant, avec beaucoup d'économie, des aciers fondus susceptibles d'être employés dans un grand nombre de circonstances où l'on ne pouvait auparavant recourir à ce produit, et l'on doit même espérer de voir bientôt disparaître les criques et les gerçures qui se trouvent trop souvent encore dans les aciers de Hanovre et même dans les meilleurs aciers anglais. (*Dingl. Polyt. Journal*, t. CXXXIII.) (*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

RÈGLEMENT POUR L'EXÉCUTION DE LA LOI SARDE SUR LES BREVETS D'INVENTION.

Nous Victor-Emmanuel II, roi de Sardaigne, de Chypre et de Jérusalem, duc de Savoie et de Gênes, etc., etc., prince du Piémont, etc., etc., etc.

Sur la proposition du ministre des finances et du commerce, président du conseil des ministres,

Vu l'art. 74 de la loi datée du 12 mars 1855 sur les brevets pour inventions ou découvertes industrielles;

Avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

Article unique. Est approuvé le règlement ci-annexé, visé par notre ordre par le ministre des finances et du commerce pour l'exécution de la loi du 12 mars 1855 sur les brevets d'invention ou de découvertes industrielles;

Ordonnons que le présent décret, revêtu du sceau de l'État, soit inséré dans le Recueil des actes du gouvernement, mandant à qui il appartiendra de l'observer et faire observer.

Fait à Turin, le 17 avril 1855.

VICTOR-EMMANUEL.

Enregistré au contrôle général, le 23 avril 1855. Reg. 11, actes du gouvernement a. c. 180.

MORENO.

Vu. *Le garde des sceaux,*

(*Sceau.*) M. RATAZZI.

C. CAVOUR.

Règlement pour l'exécution de la loi du 12 mars 1855 sur les brevets industriels.

CHAPITRE Ier. — *Établissement du bureau central pour les brevets industriels et affectation d'une salle pour la garde des documents, dessins et modèles.*

Art. 1er. Le secrétaire de l'Institut royal des arts de Turin est chargé de tout ce qui regarde les brevets industriels.

Le secrétariat dudit institut est placé sous la dépendance du ministère des finances pour ce qui concerne ce mandat spécial, et il est désigné dans le présent règlement sous le nom de bureau central des brevets industriels, conformément aux articles 19, 20 et 61 de la loi [1].

Art. 2. La nomination du secrétaire de l'Institut royal de Turin comportera la clause

[1] Toutes les fois que dans ce règlement on cite des articles de la loi, sans autre indication, il est entendu que c'est de la loi sur les brevets, à l'exécution de laquelle il est pourvu par le présent règlement



« faisant fonctions de chef du bureau central des brevets industriels, » et sera faite par le roi sur la proposition du ministre de l'instruction publique, après s'être entendu avec le ministre des finances.

Art. 3. Le bureau central sera placé dans une des salles de l'Institut royal des arts.

Art. 4. Dans une autre salle attenante audit Institut et sous la surveillance du même secrétaire, seront conservés les modèles, les dessins et les descriptions dont il est fait mention dans la seconde partie de l'art. 52 de la loi.

Cette salle prendra le nom de Conservatoire pour les brevets industriels.

Art. 5. Le ministre des finances pourvoira aux frais de premier établissement et aux autres qui surviendront par la suite pour l'accomplissemént du double mandat énoncé ci-dessus.

Art. 6. Le bureau central correspondra par l'intermédiaire du ministère avec tous les officiers de l'ordre administratif ou judiciaire avec lesquels il peut se trouver en relations, sauf les cas dans lesquels le présent règlement ne lui interdirait pas la faculté de correspondre directement.

Art. 7. La surveillance supérieure du bureau central et du conservatoire est confiée à la commission directrice de l'Institut royal des arts, quant à ce qui concerne la partie technico-administrative. Elle proposera au ministre les améliorations dont elle jugera susceptible cette branche de l'administration industrielle.

Chapitre II. — *Payement, comptabilité et restitution des taxes.*

Art. 8. L'avance du payement des taxes se fera à Turin chez le receveur des domaines, et en province chez le receveur d'insinuation du chef-lieu.

On ajoutera toujours à l'avance des taxes pour la demande d'une attestation 1 fr. 30, prix du timbre de l'original et de la copie du procès-verbal de présentation, conformément à l'art. 32 de la loi.

Art. 9. Le receveur ou l'insinuateur, dans le cas d'avance de la taxe faite pour la demande d'attestation, délivrera un bulletin sur lequel sera écrit : « Reçu pour taxe (ou » taxes) avancée d'une attestation de ..... livres, et pour papier timbré pour le procès-» verbal de présentation livre 1,30. » — Et dans le cas d'avance de la taxe annuelle : « Reçu pour une année de taxe sur le brevet concédé primitivement à ...... avec attestation. volume n° livres . »

Ces notices seront fournies par l'impétrant de vive voix ou par écrit.

Art. 10. Tous les trois mois, c'est-à-dire dans la première semaine de janvier, d'avril, de juillet et d'octobre, le receveur des domaines de Turin et les insinuateurs des chefs-lieux de province enverront à la direction générale des contributions directes et du domaine au ministère des finances, la note de toutes les avances de taxes annuelles faites à leurs caisses pendant le trimestre fini avec le mois précédent, en indiquant le numéro d'ordre des attestations et les noms des concessionnaires indiqués pour les bulletins mentionnés à l'article précédent.

Art. 11. La direction générale des contributions directes et du domaine fera la liste de toutes lesdites avances et la fera parvenir au bureau central des brevets.

Art. 12. Le même bureau, comparant les payements faits avec l'état des attestations dont la durée commencera à courir du dernier jour du trimestre précédent, marquera celles pour lesquelles l'avance de la taxe n'a pas été exécutée, et en dressera une liste qui, rectifiée au bout du trimestre suivant et timbrée, sera déposée au bureau central et expédiée aux intendances et aux chambres de commerce, où elle sera, de même que dans le bureau central, exposée à la vue du public.

Une copie de ces listes sera aussi expédiée aux ministères publics près les tribunaux civils, pour que, dans le cas où ils jugeraient convenable de le faire, ils provoquent l'action en nullité des attestations pour lesquelles la taxe n'a pas été payée.

Art. 13. Sur les réclamations de ceux qui, se trouvant compris par erreur sur ces listes, prouveraient qu'ils ont payé la taxe en temps utile, les listes seront corrigées. Les intendants ou le chef du bureau central auxquels seront adressées ces réclamations appuyées sur des documents, les enverront au ministère, qui fera effacer des listes les attestations qui y auraient été inscrites par erreur.

Art. 14. Dans les cas, indiqués aux art. 26 et 45 de la loi, où il y aurait à restituer la taxe avancée ou le dépôt fait à l'occasion d'une réclamation, le ministre, sur le vu du certificat du chef du bureau central, expédiera le mandat de payement dans les formes ordinaires en faveur de celui qui aura avancé la taxe ou fait le dépôt.

Le prix du timbre du procès-verbal, joint à l'avance de la taxe, ne sera jamais restitué.

Dans la colonne des observations dans le registre général, il sera pris note de cette restitution.

CHAPITRE III. — *Conditions des demandes et des documents nécessaires respectifs pour l'exécution du chapitre Ier, titre 2 de la loi.*

Art. 15. Le bureau central et les secrétariats d'intendance recevront tous les jours, excepté les jours fériés, la présentation des demandes et les dépôts concernant des attestations de brevet de toute espèce, depuis 9 heures et demie jusqu'à 11 heures et demie du matin, et de 1 heure à trois heures après midi.

Art. 16. Tant les étrangers que les nationaux, soit individus, sociétés, corps ou personnes morales de toute espèce, et même plusieurs individus collectivement qui seront obligés solidairement de payer la taxe annuelle, peuvent faire la demande d'attestation de brevet.

Art. 17. En formulant le *titre* de l'objet inventé, on indiquera dans la demande le but du brevet, c'est-à-dire si on le demande pour « fabriquer et vendre exclusivement l'objet nouveau » ou « pour appliquer exclusivement à l'industrie la chose trouvée, » et cela aux effets prévus par l'art. 8 de la loi.

Art. 18. S'il s'agit de modification apportée à un des objets industriels indiqués à l'article 2 de la loi, le *titre* devra aussi rappeler l'objet modifié et la partie à laquelle se rapporte plus spécialement la modification.

Si la chose trouvée concerne le premier mobile d'une machine, le titre dira quelle est la force motrice ou les forces motrices que l'on peut appliquer pour lui communiquer le mouvement.

Enfin il sera spécifié dans le titre si la nouvelle application technique d'un principe scientifique, pour laquelle on demande une attestation, concerne un ou plusieurs résultats déterminés dans l'industrie en général ou dans une industrie donnée.

Art. 19. Les demandes et les descriptions seront écrites sur des feuilles de papier timbré de la qualité et de la dimension indiquée à l'art. 5, chapitre Ier de la loi du 9 septembre 1854 sur le papier timbré.

Chaque description portera l'en-tête suivant : « Description de la chose trouvée qui a pour titre, etc. »

La désignation du titre sera identique à celle que l'on lira dans la demande.

Les demandes et descriptions seront écrites avec des caractères intelligibles sans ratures ni mots en interlignes. Les mots rayés seront approuvés par des renvois signés par les impétrants ou leurs mandataires.

Au haut de la première page de chaque demande et de chaque description, on laissera un espace en blanc de cinq lignes.

Art. 20. Les dessins seront tracés à simple contour à l'encre de Chine ou en aquarelle avec échelle métrique et division décimale sur des feuilles de deux pages dont chacune aura 48 centimètres de hauteur sur 30 centimètres de largeur, y compris une marge nette tout autour de 4 centimètres de tous côtés, déterminée par quatre lignes tracées au crayon.

Le dessin pourra n'occuper qu'une seule des deux faces d'une feuille, et plutôt la face droite.

Le papier des dessins sera timbré conformément aux dispositions de la loi du 9 septembre 1854 précitée.

Art. 21. Les demandes, descriptions et dessins seront signés et en outre chiffrés sur chaque folio par celui qui les présentera.

Art. 22. Les modèles seront placés dans des caisses faites exprès par le représentant, et fermés à ses frais et à ses risques pour être ensuite envoyées par les intendances au bureau central.

Pour les modèles présentés directement au bureau central, il n'y a besoin d'aucune sorte de garde ni d'emballage.

Art. 23. S'il s'agit de machines, instruments, engins, outils et autres objets en relief, les impétrants sont invités à présenter des modèles pour que l'on puisse mieux comprendre et estimer leur invention.

Art. 24. Lors de la présentation de chaque modèle, on y attachera un bulletin en carton ou en bois sur lequel seront apposées les signatures de l'officier qui en recevra la présentation et de celui qui l'effectuera.

Art. 25. Dans le cas où, pour obtenir une attestation de réduction de brevet, suivant l'esprit de l'art. 24, n° 3 de la loi, ou pour suppléer au défaut de clarté ou à tout autre défaut accessoire de la description déjà produite, suivant l'art. 42 de ladite loi, il y aurait à présenter une nouvelle description; dans le premier cas, elle portera l'en-tête suivant : « Description réduite de la chose trouvée qui a pour titre, etc., » et dans le second cas : « Description expliquée de la chose trouvée qui a pour titre, etc. »

Art. 26. Le cessionnaire ou l'ayant cause de celui qui jouit d'un brevet à l'étranger

devra, en demandant une attestation de brevet dans l'État, présenter le titre dont il résulte que les droits de l'inventeur lui ont été transférés conformément à l'art. 4 de la loi.

Il n'est pas exigé que ce titre soit enregistré au bureau central.

Art. 27. L'existence et la durée d'un brevet conféré à l'étranger sera prouvée soit par l'original du document délivré au concessionnaire, soit par une copie conforme expédiée par l'autorité étrangère qui a délivré l'original, soit par une copie rendue authentique par les agents diplomatiques ou consulaires sardes qui se trouvent dans le lieu où le brevet a été conféré.

Art. 28. Celui qui demande une attestation de réduction ou de complément doit, d'après la loi, être propriétaire du brevet principal; c'est donc lui qui, de même que celui qui demande une prolongation de brevet, présentera le titre d'où il apparaîtra que le brevet en question lui appartient.

Si ce titre est déjà enregistré au bureau central ou dans une des intendances, on portera l'enregistrement au procès-verbal, en rendant immédiatement le titre au requérant ou à son mandataire s'il en demande la restitution. Dans le cas où il ne serait pas enregistré, on pourra en demander simultanément l'enregistrement en accomplissant les formalités prescrites par la loi.

Dans l'hypothèse de cet article, un titre non enregistré ou dont on ne demande pas l'enregistrement ne donne pas à l'impétrant le droit d'obtenir l'attestation demandée.

Chapitre IV. — *Démarches et formalités nécessaires pour l'exécution du chapitre II, titre 2 de la loi.*

Art. 29. Au bureau central il sera tenu un registre général où seront notées sous un numéro d'ordre progressif et général toutes les présentations faites dans le bureau même ou en province, les noms et prénoms, patrie, filiation et domicile des impétrants et de leurs mandataires, l'objet de chaque demande, le lieu et la date de la présentation, et celle de l'arrivée des demandes expédiées des intendances, le numéro d'ordre des procès-verbaux et celui qui sera porté sur les descriptions, sur les dessins et sur les modèles, la sorte d'attestation que l'on délivre, sa durée et le jour d'où elle commence à courir. Sur le même registre, on prendra note aussi de l'ouverture des paquets cachetés quand il y aura lieu à le faire. Enfin on écrira à côté de chaque attestation la modification qu'elle peut recevoir au moyen d'attestations complémentaires ou d'attestation de réduction ou par prolongation, et aussi l'annulation ou la déclaration de nullité qui peut être prononcée par le juge, ainsi que le premier transport qui pourra en être fait, et dans ce but, on indiquera le numéro d'ordre du registre des transports.

Cette dernière indication et une rubrique alphabétique commune aux deux registres précités, établiront la correspondance des registres respectifs.

Art. 30. Il y aura en outre un registre dans lequel seront portés les procédures diverses qui pourront avoir lieu après l'examen des demandes et des documents présentés et avant d'avoir conféré les attestations en vertu des art. 37 et 43 de la loi.

Sur le registre général on rappellera le numéro d'ordre de ce registre des procédures



diverses toutes les fois qu'il y aura lieu, et *vice versâ* on indiquera sur ce dernier registre le numéro d'ordre du registre général.

Art. 31. Les procès-verbaux de présentation de demandes ou de dépôts de paquets scellés, de documents, papiers, modèles, etc., seront écrits sur les folios d'un registre timbré à cet effet et porteront un numéro d'ordre consécutif.

Au bureau central il y aura aussi un registre en papier libre, où l'on transcrira dans le même ordre les procès-verbaux arrivés des provinces, dont chacun portera en outre le numéro d'ordre orignal du livre des procès-verbaux de l'intendance où il a été fait.

Art. 32. Toute attestation (de brevet complémentaire, de réduction, de prolongation), sera détachée d'un registre à souche.

En outre, le bureau central sera pourvu de feuilles détachées contenant des modèles de ces attestations, sur lesquels on écrira les copies conformes qui pourront être demandées et expédiées conformément à l'art. 36 de la loi.

Les 15 francs, montant de chaque copie d'attestation avec l'addition de 80 centimes pour le prix du papier timbré, seront payés par un versement fait à la caisse du receveur des domaines à Turin.

Le reçu de cette somme sera remis au chef du bureau.

Art. 33. Les demandes qui parviendront au bureau central seront ordonnées suivant l'ordre de date de leur présentation, et seront reliées en volumes dans cet ordre. Vis-à-vis de chaque demande on marquera la date de sa présentation et le numéro d'ordre du registre général.

Art. 34. Les descriptions et les dessins seront marqués d'un numéro progressif.

Les trois exemplaires de chaque description porteront un numéro identique, et aussi les exemplaires des dessins, bien que chacun ait plusieurs feuilles.

Les deux exemplaires des descriptions et des dessins restant dans le bureau seront reliés en deux séries identiques de volumes, dont une restera dans le bureau et l'autre sera déposée au conservatoire.

Dans le cas où il resterait un seul exemplaire des dessins au bureau central, il fera partie du volume conservé dans le bureau même et dans le volume déposé dans le conservatoire ; à la place où aurait été placé le dessin manquant, on mettra une feuille blanche sur laquelle sera écrit le numéro d'ordre du dessin compris dans l'autre volume et l'indication du numéro du modèle qui en tient lieu.

Art. 35. En marge de chaque description, on mettra cette note : « Voir le dessin . . . vol. . . . . n° . . . . , » et en marge des dessins : « Voir la description vol. . . n°. . . » A chaque modèle, on attachera un petit bulletin sur lequel sera marqué le numéro d'ordre du modèle même et le renvoi à la description avec des notes analogues aux précédentes.

Art. 36. Les *descriptions réduites* porteront le numéro d'ordre progressif général des descriptions qui parviendront au bureau central. Par une annotation en marge des descriptions primitives auxquelles on veut les substituer, on indiquera le numéro d'ordre des descriptions réduites, et en marge de ces dernières on rappellera le numéro d'ordre des descriptions primitives.

Art. 37. Sur les descriptions expliquées on portera le même numéro d'ordre que celui des descriptions incomplètes qui ont donné lieu à la suspension, et elles seront placées

à leur suite en marquant sur chacune des premières : « Voir ci-après la description expliquée. »

Art. 38. Quand les paquets scellés pour brevets concernant des modifications parviendront au bureau central, suivant l'art. 26 de la loi, on écrira sur chacun d'eux : « Pour être ouvert le ..... du mois de ..... » (c'est-à-dire au bout des six premiers mois de la durée du brevet principal), en extrayant cette indication du registre général où sont marqués les jours où commence la durée de chaque brevet.

Dans le jour sus-indiqué, le paquet sera ouvert et les papiers qu'il contient seront enregistrés.

Les demandes seront placées à l'endroit correspondant à la date de l'ouverture des paquets, laquelle sera mentionnée en tête de ces demandes, et outre cela, la date de la présentation des paquets eux-mêmes.

Art. 39. Les actes de procuration présentés resteront au bureau central.

Les titres desquels résulteront le brevet concédé à l'étranger ou la cession des droits de l'inventeur étranger breveté en faveur de l'impétrant, seront restitués à la demande de la partie intéressée, pourvu que conjointement avec ces titres on en présente une copie sur papier timbré avec la signature du requérant légalisée par un notaire. Une copie semblable peut en être faite postérieurement à la présentation aux frais du requérant lui-même.

Dans ce dernier cas, après que sa signature aura été rendue authentique par le notaire, le chef du bureau central restituera l'original en écrivant au pied de la copie la restitution faite.

Sur les originaux et sur les copies des titres conservés dans le bureau, on portera le numéro d'ordre du registre général et celui de l'attestation à laquelle ils se réfèrent.

Les titres de transfert présentés pour prouver que c'est au requérant qu'appartient le droit d'obtenir une attestation, seront restitués sans qu'il soit nécessaire d'y substituer les copies, pourvu qu'ils soient enregistrés au bureau central.

Art. 40. Dans le cas de prolongation d'un brevet pour une invention déjà brevetée à l'étranger, l'esprit de la loi est que l'on ne dépasse pas le terme du brevet étranger en vue duquel on a concédé la première attestation, dans le royaume. Il en résulte que l'on marquera toujours dans les attestations pour importation la durée du brevet étranger, encore que l'on demandât une attestation d'une durée plus courte.

Art. 41. S'il s'agit d'une chose trouvée contraire aux lois, à la morale et à la sécurité publique, le chef du bureau, avant de refuser l'attestation, consultera directement par missive, l'avocat fiscal, et en cas de réclamation, il communiquera son opinion à la section de la commission d'examen qui est appelée à donner avis, puis aux sections réunies, en cas de révision.

Art. 42. La commission dont il est question dans l'art. 43 de la loi prend le titre de « Commission d'examen des réclamations contre la suspension ou le refus d'attestations de brevet. »

Le président et le secrétaire de la commission seront nommés par le ministre.

Le président désignera les membres de chacune des trois sections dans lesquelles la commission d'examen devra être divisée.

Chaque section élira son président et son secrétaire.

Art. 43. Les réclamations seront adressées à la commission d'examen, et notifiées par l'intermédiaire des huissiers d'intendance en province aux secrétaires des susdites intendances, et à Turin au chef du bureau central.

Les secrétaires d'intendance feront parvenir le plus tôt possible au ministère les copies des réclamations qui leur sont notifiées.

Sur la présentation de l'original de la réclamation et du bulletin du receveur des domaines prouvant le versement de cinquante livres à titre de dépôt pour réclamation, le ministre convoquera la commission d'examen pour donner son avis.

Art. 44. Cette convocation se fera par missive adressée au président de la commission à laquelle le ministère enverra la réclamation, en gardant le reçu du dépôt.

Art. 45. Le chef du bureau central enverra simultanément au président de la commission d'examen l'acte du refus ou de la suspension contre laquelle on a réclamé, ainsi que la demande de l'attestation refusée ou suspendue. Le président, après avoir pris connaissance de ces papiers et des autres qu'il pourra demander au chef du bureau, déterminera la section qui, par la nature du brevet demandé, est appelée à donner son avis. En envoyant les papiers au président de cette section, il en décidera la convocation en indiquant deux membres de ceux que la loi appelle *technologistes* et l'un des *jurisconsultes* appartenant aux autres sections pour suppléer les membres de la section désignée qui pourraient être empêchés.

Art. 46. Les réclamants peuvent faire parvenir à la commission et à la section des mémoires et développements sur leurs réclamations; ils peuvent aussi demander à être admis à fournir des explications orales, pourvu qu'ils se présentent dans la salle de l'Institut royal des arts, où chaque section ou la commission se rassemblent, le jour et l'heure de la séance où leur affaire doit être traitée. C'est à eux qu'il appartient de s'informer de ces jour et heure auprès du président qui est chargé de les fixer.

Art. 47. La section désignée et la commission, en cas de révision, ne pourront prononcer leur avis qu'avec intervention de la majorité absolue de leurs membres.

Parmi les membres présents, il devra toujours y avoir dans la section un jurisconsulte et dans la commission au moins deux.

Chapitre V. — *Sur l'enregistrement des transferts, titre 3 de la loi.*

Art. 48. Dans le bureau central et dans chaque intendance on tiendra un registre des actes de transport des brevets industriels, où l'on marquera sous un numéro d'ordre progressif les indications que l'art. 47 de la loi prescrit de porter dans les notes présentées par celui qui en demande l'enregistrement.

Art. 49. Les intendants, en envoyant au bureau central une des deux notes présentées pour l'enregistrement, marqueront au bas de cette note les mots « Enregistrée dans cette intendance de ..... vol..... n° ....., » en indiquant le volume et le numéro d'ordre du registre des transferts tenu près de l'intendance.

Art. 50. Dans le registre des transferts tenu dans le bureau central, il sera pris note de cet enregistrement local dans la colonne destinée à cet effet.

Art. 51. La publication de tout transfert de brevet sur la gazette officielle, consistera à insérer en extrait ce qui est convenu dans les notes dont il est parlé à l'art. 47 de la loi.

Le chef du bureau central, dès que l'enregistrement en sera fait, enverra directement à la gazette officielle l'extrait susdit pour le faire insérer.

A cet effet, celui qui présentera un titre pour le faire enregistrer, doit joindre aux notes susdites le reçu de cinq livres du greffier d'insinuation en province, et du receveur des domaines à Turin, pour les frais de publication.

Chapitre VI. — *Sur la conservation et la publicité des documents, titre 4 de la loi.*

Art. 52. Celui qui demande quelques renseignements à extraire des registres des brevets et de leurs transferts, peut envoyer cette demande aussi par la poste en affranchissant la lettre, pourvu que la demande soit faite sur timbre et jointe à du papier timbré en quantité suffisante pour que la notice y soit transcrite ou bien le prix de ce timbre. L'extrait demandé sera envoyé par la poste à l'adresse de l'impétrant.

Art. 53. Les copies des descriptions, des dessins et des modèles que chacun peut faire exécuter à ses frais seront faites de la manière et sous les conditions suivantes :

Chaque description sera copiée sur papier timbré par un expéditionnaire choisi par le chef du bureau, contre un payement de deux centimes par ligne, outre le prix du papier.

Les copies des dessins et des modèles pourront être exécutées, soit par un individu présenté par le pétitionnaire et agréé par le chef du bureau central, soit par un individu désigné par ce dernier, auquel cas, s'il y a quelque contestation sur le prix de la copie, il sera estimé par le professeur de dessin à l'Institut royal des arts, s'il s'agit des dessins, et par le professeur de mécanique s'il s'agit des modèles.

Art. 54. La liste des attestations à publier tous les trois mois par la gazette officielle sera dressée par le chef du bureau central et envoyée à la gazette pour sa publication.

Elle sera divisée en quatre parties et contiendra :

1° Pour les attestations de brevet, le nom et le prénom du concessionnaire, la durée, le jour où a été faite la demande, et le *titre* de l'objet trouvé.

2° Pour les attestations complémentaires : le nom et le prénom du concessionnaire, l'indication du brevet principal et le *titre* de la modification.

3° Pour les attestations de réduction, les mêmes indications, en mettant au lieu du *titre* la désignation succincte des parties exclues.

4° Pour les attestations de prolongation : le nom et le brevet principal, le terme de sa durée et la durée de la prolongation.

Art. 55. Le registre général et les registres à souche des attestations au bureau central, les registres des transferts, et les livres des procès-verbaux, seront numérotés et chiffrés par les présidents des tribunaux des provinces respectives.

Chapitre VII. — *Des nullités et annulations, chap.* II, *titre* 5 *de la loi.*

Art. 56. Les chambres de commerce, dans les cas indiqués par l'art. 60 de la loi, pourront provoquer auprès du ministère public l'action de nullité qu'il prévoit.



Art. 57. Outre les copies des jugements que les ministères publics auprès des tribunaux provinciaux et des cours d'appel doivent envoyer au ministre des finances, pour les effets prévus par l'art. 63 de la loi, les ministères publics près les cours d'appel enverront aussi les copies des jugements qui confirmeront en appel celles qui en première instance déclaraient la nullité ou prononçaient l'annulation d'une manière absolue, de même que les copies des arrêts qui en appel réformeront ces jugements; l'intention de la loi étant que les registres du bureau central puissent faire connaître si les déclarations de nullité ou l'annulation sont passées à l'état de chose jugée.

Art. 58. Dans le bureau central on transcrira avec un numéro d'ordre successif les dispositions de toutes ces sentences, en portant en marge des sentences des cours d'appel le numéro d'ordre des sentences des tribunaux dont il est fait appel, et en portant en marge de ces dernières le numéro d'ordre des sentences prononcées en appel.

Chapitre VIII. — *Dispositions concernant les demandes de priviléges en cours.*

Art. 59. Les demandes de priviléges faites avant la publication de la loi, et sur lesquelles le gouvernement n'a pas encore statué, soit en leur accordant les priviléges demandés, soit en les refusant, pourront être renouvelées jusqu'au trente et un mai au bureau central, dans les formes et aux conditions prononcées par la loi nouvelle.

Les demandes produites de nouveau qui regarderont des brevets pour des objets trouvés identiques à ceux indiqués par les premières demandes, et tels que d'après la nouvelle loi ils peuvent constituer un motif de brevet, donnent droit à des attestations, lesquelles, pour la priorité de leurs effets relativement aux tiers, prendront place à partir de la date des demandes primitives, et pour ce qui concerne le payement des taxes et la durée du brevet, seront réglées par la date de la nouvelle présentation des demandes suivant les règles de la loi publiée dernièrement.

Art. 60. Les demandes renouvelées après le trente et un mai seront en tout et pour tout considérées comme des demandes nouvelles et n'ayant jamais été présentées.

Si l'objet trouvé qui fait l'objet des demandes reproduites à temps n'est pas identique à celui des demandes primitives, l'attestation n'aura pas un effet antérieur à la date des demandes renouvelées auprès du bureau central.

Art. 61. Dans le cas où le chef du bureau central trouverait qu'il y a différence entre une demande renouvelée et la précédente, pour ce qui concerne l'objet trouvé pour lequel on demande le brevet, ou s'il trouve qu'une demande renouvelée a été présentée après le 31 mai, il refusera l'attestation dans les formes prescrites par l'art. 41 de la loi. Dans les quinze jours dont il est fait mention à l'art. 42 de ladite loi, la partie peut se soumettre au refus et déclarer qu'on lui délivre l'attestation à la date de sa dernière demande pour l'objet qui y est exprimé ou bien réclamer.

La déclaration sera écrite sur papier timbré et adressée au ministère, qui la fera parvenir au bureau central pour l'annexer à la demande à laquelle elle se réfère.

La réclamation sera produite de la manière indiquée par la loi elle-même et par le présent règlement, et la commission en donnera avis dans les formes accoutumées.

Art. 62. En renouvelant les demandes, on indiquera dans chacune d'elles la demande primitive et la date de sa présentation au ministère.

Le chef du bureau, après avoir vérifié l'indication, marquera dans le registre général les demandes renouvelées, les attestations qu'il délivrera comme en étant la conséquence, et toute autre chose qui aura pu survenir, en marquant seulement dans la colonne des observations, en rappelant celle des présentations, les dates où les demandes primitives ont été présentées.

Il conservera, dans un volume séparé, les demandes qui lui seront remises par le bureau du commerce.

Il écrira enfin, sur le modèle ordinaire de l'attestation, outre la date de la présentation de la seconde demande, celle de la présentation de la première, et, dans le corps de l'attestation après le titre de la chose trouvée, il dira : « Outre la demande sus-indiquée l'impétrant en avait présenté une autre avant la publication de la nouvelle loi le. . . . du mois de. . . . . l'an . . . . . ., laquelle demande se trouve au bureau central. »

Vu par ordre de Sa Majesté.

Le ministre,
C. Cavour.

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Un arrêté royal du 14 septembre 1855 accorde remise des droits de douane :

A la société de la filature de lin à Saint-Gilles, sur une machine à teiller le lin ;

Au sieur Thiriaux, marbrier à Rance, sur deux machines, l'une à percer, l'autre à tourner le marbre ;

Au sieur Troupin, mécanicien à Verviers, sur une machine à percer les métaux ;

Au sieur Gilain, mécanicien-constructeur à Nivelles, sur une machine à raboter le fer ;

Au sieur Rappaert, fabricant de rubans de soie à Bruges, sur deux battants à tisser des rubans de soie ;

A la société des charbonnages de Péronne et de Saint-Vaast, sur divers appareils destinés au percement des puits de mines ;

A la société du chemin de fer d'Entre-Sambre-et-Meuse, sur une machine à aléser les cylindres des locomotives sans les démonter ;

Au sieur Pettel et Ce, batteurs d'or, à Bruxelles, sur dix-neuf mille feuilles de baudruche.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de septembre 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 30 août 1855, accordent :

Au sieur Thirion (A.-L.), à Asche-en-Refail, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 août 1855, pour des modifications au système de pompe à rouleau conique, breveté en sa faveur, le 10 mai 1855 ;

Au sieur Francotte (J.-J.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 18 août 1855, pour un appareil destiné à absorber les gaz provenant des fabriques de produits chimiques ;

Au sieur Cassart (G.), à Seraing, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 août 1855, pour des modifications à la machine à rayer les canons de fusils et de carabines, brevetée en sa faveur, le 26 avril 1855 ;

Au sieur Warner (A.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 août 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication de feuilles de métal pour le doublage des navires, brevetée en sa faveur le 4 décembre 1854 ;

Au sieur Turletti (L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 13 août 1855, pour une machine de sûreté servant à éviter les vols pratiqués à l'aide de fausses clefs ;

Au sieur Burnham (O.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 août 1855, pour un projectile à l'usage des canons, obusiers, fusils, etc., breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 18 juillet 1855 ;

Au sieur de Cazenave (C.-F.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 août 1855, pour des modifications aux procédés de préparation des pulpes saccharines, brevetés en sa faveur le 8 mars 1855 ;

Au sieur Lacroix (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 13 août 1855, pour une machine à former les boulettes en charbon ;

Au sieur Nosselman (A.), représenté par le sieur Van Hoorde T'Serstevens (J.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention pour un mode de conservation des jaunes d'œufs ;

Au sieur Davignon (J.-B.-F.), à Gaurain-Ramecroix (Hainaut), un brevet d'invention, à prendre date le 13 août 1855, pour un appareil à râper la corne et les os, pour engrais ;

Au sieur Gerhardi (William), représenté par le sieur Daels fils, à Gand, un brevet d'importation, à prendre date le 11 août 1855, pour un mécanisme servant

à empêcher les courroies de s'enrouler autour des arbres de transmission, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 21 avril 1855 ;

Au sieur Aerts (P.-F.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 10 août 1855, pour des perfectionnements au système de voiture à train articulé, breveté en sa faveur le 15 juillet 1854 ;

Au sieur Lagergren (P.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 10 août 1855, pour un système de construction de roues à aubes ou à palettes verticales ;

Au sieur Geylens (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 août 1855, pour un tube irrigateur ;

Au sieur Bouchill (T.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 juillet 1855, pour de nouvelles dispositions de machines à vapeur, applicables à l'extraction du charbon et aux laminoirs;

Au sieur Maréchal (F.-N.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 5 juillet 1855, pour un sommier à ressorts ;

Au sieur Valcke-Hage (J.), à Ypres, un brevet d'invention, à prendre date le 18 juillet 1855, pour un système de pompes à incendie ;

Au sieur Saxby (J.), représenté par les sieurs Dixon et comp., à Saint Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 18 août 1855, pour des perfectionnements apportés aux lampes-signaux, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 19 août 1854 ;

Au sieur Hyatt (T.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 août 1855, pour une nouvelle vitre de sécurité contre le feu et les voleurs, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 26 juillet 1855 ;

A la demoiselle Crommelinck (L.-E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 juillet 1855, pour un appareil de poche producteur d'électricité, applicable aux maux de dents ;

Au sieur Lée (T.-V.), représenté par le sieur Nanson (H.), à Saint-Servais-lez-Namur, un brevet d'importation, à prendre date le 17 juillet 1855, pour un système de machine et de fourneau, pour la fabrication et la cuisson de briques et de carreaux, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 21 décembre 1853 ;

Au sieur Delloye (H.), à Huy, un brevet d'invention, à prendre date le 4 août 1855, pour l'introduction de l'air comprimé dans les fours à puddler et à chauffer le fer, alimentés par le charbon de terre ;

Au sieur Treumpeler (D.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 août 1855, pour un système de mouvement perpétuel ;

Au sieur Delattre (H.-V.), à Vaucelle (Namur), un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 août 1855, pour des modifications aux appareils destinés à maintenir les animaux domestiques, brevetés en sa faveur le 23 février 1854;

Au sieur Laporte (L.), à Haine-Saint-Paul (Hainaut), un brevet d'invention, à



prendre date le 13 août 1855, pour un moyen de trier mécaniquement les charbons;

Au sieur Mutel (P.-F.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 août 1855, pour des modifications apportées au bec à gaz comprimé, breveté en sa faveur, le 12 octobre 1854;

Au sieur Perinaud (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 août 1855, pour un appareil propre à l'apprêt des soieries;

Au sieur Busson (C.-B.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1855, pour un système de garnitures dentées pour tambours et autres cylindres applicables au travail des matières textiles, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 12 juin 1855;

Au sieur Miles (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 août 1855, pour un système de monture des stores de fenêtres, breveté en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 18 ans, le 15 mai 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 6 septembre 1855, accordent :

Au sieur Livesey (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 juillet 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication du tulle et de la dentelle, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 24 janvier 1855;

Aux sieurs Jourdain (A.) et Verspreet (B.), à Termonde, un brevet d'invention, à prendre date le 3 août 1855, pour un appareil pour le déblai des neiges sur les chemins de fer;

Au sieur Leduc (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 août 1855, pour une machine à coudre;

Aux sieurs Latour frères (P. et M.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 août 1855, pour un métier à tisser à trame sans fin, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 5 juillet 1855;

Au sieur Karl (M.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 13 août 1855, pour un mécanisme Jacquard, qui permet de tisser directement d'après la mise en carte;

Au sieur Walravens (Jacques), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 17 août 1855, pour un appareil destiné à la fabrication du gaz économique;

Aux sieurs Carpentier et Vergouwen, à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 18 août 1855, pour un procédé de fabrication du sucre candi noir dit Boerhave;

Au sieur Fabry (Auguste), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date

le 21 août 1855, pour un système de fourneau pour la réduction du minerai de fer;

Au sieur Dumont (A.), à Dison, un brevet d'invention, à prendre date le 22 août 1855, pour un perfectionnement apporté à la machine à lainer les draps;

Au sieur Soriano (D.), représenté par le sieur Haaken-Plomdeur, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 21 août 1855, pour des perfectionnements aux armes se chargeant par la culasse, et aux projectiles qui leur sont spéciaux;

Au sieur Degavre (J.-B.-A.), fils, à Quaregnon, un brevet d'invention, à prendre date le 21 août 1855, pour un mécanisme déterminant le mouvement régulier des locomotives;

Au sieur Lemouche (H.-J.), à Laeken, un brevet d'invention, à prendre date le 21 août 1855, pour une machine servant à pulvériser les os;

Au sieur Beernaert (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 21 août 1855, pour un débarcadère à chaux et à charbon;

Au sieur Leurs (H.-F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 août 1855, pour deux remontoirs de montre;

Aux sieurs Grandvoinnet-Rang et Snyers, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 août 1855, pour des perfectionnements à l'appareil s'appliquant aux coulisses pour lits, breveté le 31 août 1854, en faveur du sieur Savariaux, dont ils sont les cessionnaires;

Au sieur de Pauw (H.-L.), à Anvers, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 août 1855, pour des modifications à l'appareil pneumatique destiné à la vidange des fosses d'aisances, breveté en sa faveur le 21 septembre 1854;

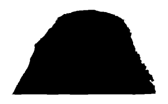
Au sieur Radiguet (T.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 août 1855, pour un moteur dynamique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 août 1855;

Au sieur Sauzay (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 août 1855, pour une machine servant à mettre en carte les dessins de fabrique, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 3 août 1854;

Au sieur Hartmann (Ch.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 août 1855, pour la production de couleurs vapeur solides sur tissus de coton, etc., brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 juin 1855;

Au sieur Gillon (H.-M.) fils, représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 août 1855, pour un système de bottines sans couture à la tige, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 mars 1855;

Au sieur Poullain, représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 août 1855, pour des modifications apportées au porte-plume dit à collerette, breveté en sa faveur le 14 juin 1855;



Au sieur Stocqueler (J.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour un moyen mécanique d'élever des fardeaux et des personnes, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 16 août 1855;

Au sieur Mottet (H.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 23 août 1855, pour le lavage et le foulage des draps par l'ammoniaque ou alcali volatil;

Au sieur Bornègue (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 août 1855, pour des perfectionnements au métier mécanique à tisser, breveté en sa faveur le 1er mars 1855,

Au sieur Cook (B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour un appareil servant à séparer la limaille de fer ou d'acier de celle des autres métaux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 août 1855;

Au sieur Didier (D.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour un frein pour waggons de chemin de fer, breveté en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 26 janvier 1854;

Aux sieurs Gossage (W.) et Deacon (H.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 août 1855, pour des perfectionnements au procédé de fabrication du carbonate d'ammoniaque, breveté en leur faveur, le 8 mars 1855;

Au sieur Beck (D.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour des perfectionnements dans les machines à lainer et dans les machines à friser les étoffes, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 16 septembre 1854;

Au sieur Moxhet (F.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 25 août 1855, pour un procédé pour coller les chaînes des étoffes à tisser;

Au sieur Elsner (R.-W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 août 1855, pour un appareil de chauffage au gaz, dit: Appareil Elsner, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 août 1855;

Au sieur Low (Ch.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 août 1855, pour des procédés propres à l'extraction de l'or de son minerai, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 21 février 1855;

Au sieur Arkell (P.), représenté par le sieur Stoclet (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 juillet 1855, pour un procédé perfectionné de purification des huiles de baleine et de phoque, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 22 janvier 1855;

Au sieur Houtart-Cossée (F.), à Aiseau, un brevet d'invention, à prendre date le 2 août 1855, pour un appareil destiné à laminer ou rouler les glaces;

Au sieur Boin (A.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 8 août 1855, pour une machine double à fabriquer les rivets de tous genres avec du fil de fer à froid ;

Au sieur Boin (A.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 8 août 1855, pour une machine à fabriquer les rivets à têtes rondes et plates avec du fil de fer à froid ;

Au sieur Boin (A.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 8 août 1855, pour une machine à fabriquer des chevilles pour bottes avec du fil de fer à froid ;

Aux sieurs Latour frères (P. et M.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 août 1855, pour une machine servant à fabriquer les clous, et à les clouer sur les souliers, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 13 juin 1855 ;

Au sieur Claes (Joseph), à Saint-Gilles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 août 1855, pour un dessin moiré, applicable sur les cuirs vernis, la toile cirée et le cuir des harnais ;

Au sieur Mosselman (A.), représenté par le sieur Van Hoorde T'Serstevens (J.-J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 août 1855, pour un procédé de conservation des matériaux de l'œuf et de ceux du sang ;

Au sieur Merrill (J.), représenté par le sieur Guillery (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 14 août 1855, pour un système de fusil se chargeant par la culasse.

Des arrêtés ministériels, en date du 13 septembre 1855, accordent :

Au sieur Loret-Vermeersch (F.-B.), à Malines, un brevet d'invention, à prendre date le 6 juin 1855, pour des métiers à tisser mécaniquement à la main et à la machine à vapeur ;

Aux sieurs Holsworth (W.) et comp. à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 25 juillet 1855, pour des améliorations apportées aux bobines en cuivre pour la filature du lin ;

Au sieur Habart (E.), à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 27 juillet 1855, pour un système de fer étiré pour la confection des châssis ;

Au sieur Margueritte (L.-J.-F.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 août 1855, pour des procédés de fabrication des sulfates de soude et de potasse, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 juin 1855 ;

Au sieur Margueritte (L.-J.-F.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 août 1855, pour des modifications aux procédés de fabrication de la potasse et de la soude caustiques et carbonatées, brevetés en sa faveur le 11 janvier 1855 ;

Au sieur Beltrami (P.), représenté par le sieur Moscardini (J.), à Ixelles un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1855, pour des perfectionne-

ments apportés aux fusils à piston, brevetés en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 15 juillet 1855 ;

Au sieur Turner (G.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1855, pour des perfectionnements dans la construction et l'ajustement des tentes et auvents, brevetés en Angleterre, pour 14 ans, le 13 avril 1855 ;

Au sieur Marion (L.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 août 1855, pour un appareil fumivore à insufflation d'air chaud, par jets divisés, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 16 février 1855 ;

Au sieur Vandenbergh (Ch.), à Laeken, un brevet d'invention, à prendre date le 17 août 1855, pour un système de bourrage en bronze ou en autre composition ;

Au sieur Laporte (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 août 1855, pour une chandelle-bougie, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 octobre 1854 ;

Au sieur Bouneau (J.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 août 1855, pour un jouet d'enfant, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 juillet 1855 ;

Au sieur Delannoy (N.), à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 22 août 1855, pour un moyen d'utiliser le foyer des machines à vapeur pour la distillation du gaz de houille ;

Au sieur Laffineur (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 août 1855, pour un système de poêle mobile à feu ouvert et foyer portatif ;

Aux sieurs Jackson frères, Petin, Gaudet et comp., représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour des perfectionnements dans le forgeage des pièces rondes cylindriques et non cylindriques, brevetés en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 9 août 1855 ;

Aux sieurs Claude (A. et E.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour des perfectionnements apportés aux orgues, brevetés en leur faveur en France pour 15 ans, le 8 décembre 1853 ;

Au sieur Verkerck (Ch.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 août 1855, pour un système d'œillères destinées à empêcher les chevaux de s'emporter ;

Aux sieurs Claes-Vandennest et comp., représentés par le sieur Biebuyck, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 août 1855, pour des perfectionnements aux procédés de préparation et aux applications du caoutchouc, brevetés le 1er juillet 1855, en faveur du sieur Morey (Ch.) ;

Au sieur Martin (T.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 28 août 1855, pour une machine à lustrer les draps et autres étoffes de laine ;

Aux sieurs de Hansay (A.) et Raymond (L.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 août 1855, pour un guide-tige remplaçant le parallélogramme de Watt;

Au sieur Lacroix (A.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 août 1855, pour des modifications au procédé de fabrication de briques et boulettes de charbon comme combustible, breveté en sa faveur le 23 août 1855;

Au sieur Fischer (A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 28 août 1855, pour une machine à rayer les canons d'artillerie sans démonter le tonnerre;

Au sieur Thomas (J.-M.), représenté par le sieur Carton de Wiart (C.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 août 1855, pour un système de fusil se chargeant par la culasse, système applicable aux pistolets et carabines;

Au sieur Gérard (H.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 29 août 1855, pour une machine à ramer les draps;

Au sieur Desoignie (A.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 29 août 1855, pour un système de voie ferrée;

Aux sieurs Palmieri (A.) et Ferrari (J.-B.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 août 1855, pour un système de construction de navires;

Aux sieurs Vai (Ch.) et Bernardi (J.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 août 1855, pour des perfectionnements dans la construction des métiers à la Jacquard, brevetés en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 14 août 1855;

Au sieur Salmon (J.-O.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 août 1855, pour la production du gaz hydrogène carboné pour la fabrication du coke métallurgique propre aux chemins de fer, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 8 juillet 1854;

Au sieur Batchelder (W.-R.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 août 1855, pour une lampe à brûler l'huile de résine, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 août 1855;

Au sieur Soumagne (J. F.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 31 août 1855, pour un genre de cardes propres à remplacer les chardons pour le lainage des draps;

Au sieur Winandy (J.-F.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 1er septembre 1855, pour une machine à tondre double et triple;

Au sieur Johnson (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 août 1855, pour des modifications dans les appareils destinés à l'agriculture, brevetés en sa faveur le 22 décembre 1853;

Au sieur Sébille (Ch.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles,

un brevet d'importation, à prendre date le 30 août 1855, pour un foyer fumivore applicable à toutes les chaudières à vapeur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 juin 1855 ;

Au sieur Hegle (Ch.), fabricant à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 septembre 1855, pour une nouvelle coupe de gants.

Des arrêtés ministériels, en date du 20 septembre 1855, accordent :

Au sieur Venant (Ch.), représenté par le sieur Sanders (G.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour un appareil à torréfier les cafés, chicorées, etc., breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 12 mai 1855 ,

Au sieur Flobert (L.-A.), représenté par le sieur Spirlet (E.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 24 août 1855, pour l'application du système Flobert à toute espèce de pistolet revolver ;

Au sieur Arnold (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 août 1855, pour un procédé propre à orner les briques et autres objets moulés destinés aux bâtiments, breveté en sa faveur en Angleterre, pour quatorze ans, le 2 janvier 1855 ;

Au sieur Marsh (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 août 1855, pour un perfectionnement apporté dans la construction des pianos ;

Au sieur Parsons (P.-M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 août 1855, pour un système de construction de coussinets, supports et coins, pour assurer les rails de chemins de fer, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 18 mars 1854 ;

Au sieur Sautelet (E.-C.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 août 1855, pour une toile imperméable, propre à tous genres d'abris, etc., brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 14 août 1855 ;

Au sieur Réal (L.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 31 août 1855, pour des modifications au fond élastique pour lits, sommiers et siéges, breveté en sa faveur le 5 juillet 1855 ;

Au sieur Reiner (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er septembre 1855, pour un système de frein automoteur applicable aux chemins de fer ;

Aux sieurs Lefebvre-Ducatteau frères (L.-J.-B. et H.) et Beaumont (W.), représentés par le sieur Anoul (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 septembre 1855, pour un procédé propre à obtenir un lustrage métallique sur les étoffes, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 30 août 1855 ;

Au sieur Sy (E.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet

d'importation, à prendre date le 3 septembre 1855, pour un appareil moteur dit : hydro-rotatif, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 1er septembre 1855;

Aux sieurs Godefroy (N.) et Folliot (D.), représentées par le sieur Coqu (L.-J.), à Tournai, un brevet d'importation, à prendre date le 5 septembre 1855, pour un système qui consiste à pyrogéner le charbon de terre maigre et à lui donner un corps gras, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 28 juin 1855;

Au sieur Pretsch (P.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 septembre 1855, pour des perfectionnements dans la production sur cuivre ou autres métaux de surfaces propres à l'impression, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 9 novembre 1854;

Au sieur Marque (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 septembre 1855, pour un formillon de chapeaux d'hommes;

Au sieur Colleye (H.-J.), à Cheratte, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 septembre 1855, pour un perfectionnement apporté au pistolet à magasin breveté en sa faveur le 18 août 1855;

Au sieur Page (N.-J.), à Lokeren, un brevet d'invention, à prendre date le 5 septembre 1855, pour un appareil au moyen duquel les portes se ferment seules;

Au sieur Gall (L.), représenté par le sieur Debiefve (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 septembre 1855, pour un fourneau fumivore;

Au sieur Depuichault (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 septembre 1855, pour la composition d'une graisse galvanique destinée à empêcher l'oxydation des métaux.

OCTOBRE 1855. BULLETIN TOME 28.—N° 4.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

DIMENSIONS DES COURROIES,

DES POULIES ET DES CONES

EMPLOYÉS DANS LES TRANSMISSIONS DE MOUVEMENT.

DIVERS SYSTÈMES DE POULIES. — MODÈLES. — MOULAGE. — POULIES EXTENSIBLES. — POULIES A GORGE.

PAR M. ARMENGAUD AÎNÉ, INGÉNIEUR A PARIS.

(Suite [1].)

PLANCHE 1 [2].

Proportion des poulies en fonte.

(*Fig.* 2 et 3.) POULIE-TYPE. — Les poulies employées pour transmettre le mouvement avec des courroies en cuir se composent le plus ordinairement d'une couronne en fonte mince J, reliée au moyeu M par des bras ou rayons B, auxquels on donne diverses formes, que nous examinerons bientôt. On remplace souvent les bras par un panneau plein ou *toile* comme le montre la *fig.* 5.

Les efforts supportés par les différentes parties d'une poulie dérivent nécessairement de la traction principale exercée par la courroie pour transmettre la force proposée.

Puisque, à épaisseur égale, la largeur du cuir est proportionnelle à la pres-

[1] Voyez *Bulletin*, livraison de juillet 1855, pag. 5. — [2] *Idem*.

sion, et que cette épaisseur est supposée toujours la même, nous prendrons désormais la largeur de la courroie pour une quantité donnée d'après laquelle toutes les dimensions d'une poulie peuvent être déduites.

JANTE OU COURONNE. — L'expérience a démontré qu'on pouvait rendre l'épaisseur de la jante d'une poulie extrêmement mince, et lui donner tout juste ce qui est nécessaire pour éviter l'*ovalisation* à la fonte : cette épaisseur est plus que suffisante pour résister à la pression de la courroie, et à l'effort tangentiel qui se manifeste pendant la marche ; on comprend en effet que la disposition même des bras ou de la *toile* pleine empêche que la couronne ne soit déformée par les efforts exercés à sa circonférence.

L'intérieur de la couronne se compose de deux troncs de cône très-allongés et opposés par leurs bases, afin de former ce que l'on appelle *dépouille*, et faciliter ainsi la sortie de la pièce du sable dans lequel elle a été moulée. Son extérieur est tourné suivant une forme légèrement bombée, afin de maintenir la courroie sur la poulie.

Cette courbure produit un certain allongement des fibres du cuir vers les parties milieu de la courroie, d'où il résulte des réactions qui augmentent son adhérence, et tendent sans cesse à la rapprocher du centre. On ne doit donner qu'une courbure peu prononcée, afin de ne pas dépasser les limites d'élasticité du cuir, en le forçant de s'étendre beaucoup par une trop forte courbure [1].

La jante se trouve donc plus épaisse au milieu de sa largeur que sur les bords, condition tout à fait favorable à sa résistance.

Pour trouver les dimensions des différentes parties de cette jante, nous considérerons d'abord l'épaisseur minimum du bord ; à cet effet nous remarquerons qu'elle doit être aussi mince que les moyens pratiques le permettent, tout en observant une certaine relation avec la largeur de la courroie qui correspond à l'effort total.

En représentant par e l'épaisseur du bord de la jante en millimètres, par C la largeur de la courroie en millimètres, et par R le rayon de la poulie, en millimètres, nous établissons la relation suivante :

$$e = (0{,}03\ C) + 0{,}005\ R,$$

c'est-à-dire que l'épaisseur e est égale à 3/100 de la largeur C, augmentée de 5/1000 du rayon R.

[1] Il y a avantage à ce que l'extérieur de la couronne soit bien tourné, afin de présenter le plus de points possibles en contact avec la courroie, pour que la transmission n'ait lieu que par une sorte d'engrènement sans glissement. C'est donc une erreur grave que de croire qu'en formant des stries ou en laissant des aspérités sur la circonférence de la poulie ou du tambour, on augmente l'adhérence de la courroie ; on la diminue, au contraire, puisqu'on réduit réellement la surface de contact.

Cette seconde valeur est introduite dans la formule pour augmenter l'épaisseur dans un certain rapport avec le diamètre, à cause de la coulée.

La flèche de la courbure nécessaire à la stabilité de la courroie, étant comptée en dehors de l'épaisseur e, est donnée par cette valeur :

$$y = 0{,}03\ C.$$

La largeur L de la couronne doit être un peu supérieure à celle de la courroie, pour être sûr qu'elle porte toujours sur la couronne ; nous faisons cette largeur

$$L = 1{,}2\ C.$$

La dépouille intérieure est comptée à partir de l'épaisseur au bord de la couronne, on peut lui donner pour valeur

$$x = 0{,}06\ C,$$

quantité qu'on porte à l'intérieur, au milieu de la largeur L.

En réunissant les trois quantités e, y et x, on a l'épaisseur totale de la jante au milieu de sa largeur, et qui peut être représentée ainsi :

$$y = (0{,}12\ C) + 0{,}005\ R.$$

Bras. — Les bras doivent être calculés, ainsi que les dents de roues d'engrenages, pour résister chacun à l'effort total qui s'exerce à la circonférence, d'autant mieux que même pour de grands efforts leur nombre est presque toujours égal à six.

La forme de la section généralement adoptée est la forme elliptique, qui est aussi celle de notre modèle, *fig.* 2 et 3. Cette forme convient évidemment à leur marche rapide, comme offrant moins de résistance au déplacement de l'air.

Nous supposons premièrement, pour calculer leur résistance, que leur épaisseur soit uniforme dans toute leur longueur et proportionnelle à la largeur de la courroie.

Appelant a cette épaisseur, nous donnons,

$$a = 0{,}12\ C.$$

La largeur b des bras, près du moyeu, se calcule au moyen d'une formule déduite de celles dont on se sert habituellement pour les solides encastrés. L'effort s'y trouve représenté par la largeur de la courroie, qui équivaut en effet, en millimètres de large, à l'effort de traction en kilogrammes, auquel on la soumet, comme nous l'avons montré pag. 10 ; l'épaisseur a devant aussi y figurer, nous trouvons en résumé l'expression suivante :

$$b^2 = \frac{C \times R \quad \text{rayon de la poulie.}}{(0{,}12\ C) \quad \text{épaisseur } a \text{ du bras.}}$$

Cette formule simplifiée prend les formes suivantes :

$$b^2 = \frac{R}{0,12} = \frac{50\ R}{6} \text{ et enfin } b = \sqrt{\frac{50\ R}{6}}.$$

Il résulte de cette dernière expression que la largeur des bras d'une poulie n'est dépendante que de son diamètre, et leur épaisseur proportionnelle à la largeur de la courroie.

Cette épaisseur supposée uniforme primitivement est augmentée près du moyeu ; elle devient

$$a' = 0,18\ C.$$

La valeur ci-dessus de la largeur *b* est représentée sur le tableau graphique A par la courbe *b*, avec laquelle on opère de même qu'avec les autres lignes du tableau, en observant que l'échelle AB correspond dans ce cas aux diamètres des poulies, de 0 à 250 cent. ou $2^m,500$.

Si, par exemple, nous cherchons la largeur des bras d'une poulie de 1 mèt. de diam., nous trouvons, avec l'horizontale passant par le point 100^c, par son intersection *f* avec la courbe *b*, 64 mil., valeur parfaitement identique à celle que donne le calcul.

Moyeu. — Les dimensions du moyeu sont déterminées d'après les mêmes considérations que pour les engrenages : son épaisseur doit répondre à l'effort à la circonférence de la poulie, et au serrage de la clavette ; sa hauteur, ou portée sur l'arbre, est déduite des mêmes conditions, et encore de sa stabilité en raison du diamètre.

Nous faisons cette épaisseur,

$$E = 0,3\ C,$$

et la hauteur,

$$H = 1,4\ C.$$

Les dimensions que nous avons attribuées jusqu'ici aux poulies de transmission sont indépendantes du diamètre de l'arbre sur lequel elles sont montées, attendu qu'elles ne transmettent le plus souvent qu'une partie de la force totale de l'arbre ; il est donc admis qu'on connaît la force absorbée par la machine commandée par la poulie ; d'où la courroie étant déterminée, les autres parties de la poulie s'en trouvent déduites très-facilement.

Le professeur allemand, M. *Redtenbacher,* suppose au contraire que la poulie transmet la force totale de l'arbre, au diamètre duquel il rapporte à la fois, le diamètre de la poulie, la largeur de la courroie, et ensuite les autres dimensions de la poulie ; quand la poulie ne transmet pas toute la force, il calcule le diamètre de l'arbre qui conviendrait à celle transmise par la poulie, et de là procède comme il vient d'être dit.



Construction pratique et détermination d'une poulie de transmission d'après les règles ci-dessus.

Nous allons appliquer les règles précédentes à un exemple, afin d'en mieux faire comprendre l'emploi et la simplicité.

Proposons-nous de déterminer la largeur d'une courroie devant transmettre un effort donné, et les dimensions de la poulie correspondante, dont le diamètre et le degré d'enveloppement sont donnés.

Effort à produire	$P = 55$ kil.
Diamètre de la poulie.	$D = 500$ mil.
Rayon.	$R = 250$
Rapport de l'arc enveloppé à la circonférence.	$\frac{a}{c} = \frac{2}{3}$.

Largeur de la courroie. — La table (page 12), donne pour 55 kil., pris dans la premère colonne de gauche, 100 mil. de largeur à la courroie, dans la colonne qui correspond à la fraction 2/3, indiquant la portion de circonférence de la poulie enveloppée : par conséquent,

$$C = 100 \text{ mil.}$$

Couronne ou jante. — La largeur de la jante est le produit de 100 mil. par 1, 2; d'où :

$$L = 100 \times 1{,}2 = 120 \text{ mil.}$$

La courbure égale :

$$y = 100 \times 0{,}03 = 3 \text{ mil.}$$

L'épaisseur au bord :

$$e = (100 \times 0{,}03) + (250 \text{ mil.} \times 0{,}005) = 4^{\text{mil.}}2.$$

La dépouille intérieure :

$$x = 100 \times 0{,}06 = 6 \text{ mil.}$$

Enfin la somme de ces trois dernières quantités détermine l'épaisseur maximum de la couronne, soit :

$$j = (100 \times 0{,}12) + (250 \times 0{,}005) = 13^{\text{m}},2.$$

Bras. — L'épaisseur des bras auprès de la couronne est, ainsi que nous l'avons expliqué, égale à :

$$a = 100 \times 0{,}12 = 12 \text{ mil.}$$

Leur largeur auprès du moyeu est, suivant la relation établie :

$$b = \sqrt{\frac{250 \times 50}{6}} = 4^{\text{cent.}}\ 56.$$

L'épaisseur auprès du moyeu devient :

$$a' = 100 \times 0{,}18 = 18 \text{ mil.}$$

MOYEU. — L'épaisseur du métal autour de l'arbre est égale à :

$$E = 100 \times 0{,}3 = 30 \text{ mil.}$$

et la hauteur ou portée :

$$H = 100 \times 1{,}4 = 140 \text{ mil.}$$

Le nombre de tours de cette poulie ayant été fixé à 30 par minute, la vitesse à la circonférence devient

$$V = \frac{0{,}500 \times \pi \times 30}{60} = 0^{m}{,}785$$

Cette vitesse multipliée par la pression P donne en kilogrammètres la puissance transmise par la poulie, soit :

$$K = 0{,}785 \times 55^{k} = 43^{kgm.}{,}2 \text{ ou } 0^{ch.}{,}57.$$

La *fig.* 2 du dessin *pl.* 1 est une section transversale d'une poulie en fonte exécutée sur les données ci-dessus.

La *fig.* 3 en est une projection horizontale ; la poulie supposée, d'après ces deux figures, comme si elle était montée sur un arbre vertical.

Les bras B, dont la section est une ellipse, sont courbés, pour éviter une rupture, au refroidissement, après la coulée. Il arrive, en effet, que les bras droits ne cédant pas aux divers efforts produits par la contraction du métal en se refroidissant, se rompent dans quelques parties ; ceux courbés ont au contraire l'avantage de modifier eux-mêmes leur courbure si les efforts du retrait tendent à les allonger ou à les raccourcir. On fait cependant des poulies avec des bras droits : mais on doit faire en sorte, dans ce cas-là, de rendre les épaisseurs aussi uniformes que possible, afin de produire un refroidissement bien simultané de toutes les parties.

Le tracé des bras courbes se faisant le plus souvent, d'une manière arbitraire, et même par tâtonnement, nous avons pensé qu'on ne verrait pas sans intérêt une méthode que nous proposons pour déterminer cette courbure d'après un principe arrêté.

Traçons premièrement d'après le rayon OA (*fig.* 3), un bras supposé droit, en lui donnant près du moyeu sa largeur *b*, et près de la jante une largeur moindre, dans un rapport analogue à celui indiqué pour les engrenages. Ceci fait, nous supposons que la base *b* ou *m n* est le point de départ du bras, et qu'à partir de là, on le courbe de façon que le point A arrive en *d*, milieu de l'arc AF, sur le cercle intérieur de la jante ; on joint *f*, pris sur le cercle du

moyeu, avec *d* par une droite *fd*, au milieu de laquelle on élève la perpendiculaire *oh;* par le point *f* on trace la tangente *fo* qui fait intersection en *o* avec *oh;* ce point *o* est le centre de l'arc *fg'd*, qui devient l'axe du bras, suivant la courbure cherchée.

Si on trace maintenant, du point *d* comme centre, une portion de cercle ayant pour diamètre la largeur *pq* du bras près de la jante, et que l'on porte ensuite sa largeur *i l* au milieu en *i' l'* sur *oh*, il ne reste plus qu'à tracer deux arcs de cercle *m i' p'* et *n l' q'*, passant par les points *m, i', n, l'* et tangents à l'arc décrit du point *d;* leurs centres sont ici *o'* et o^2.

Il est évident que ces opérations étant faites simultanément pour chaque bras, il ne reste, pour raccorder le croisillon avec la jante et le moyeu, qu'à tracer des arcs de cercle ou congés, de façon à les réunir entre eux vers le moyeu, pendant que l'autre extrémité est liée avec la jante. Ces raccords avec la couronne étant convenablement ménagés sont du meilleur effet contre la rupture des bras, soit lors du refroidissement de la pièce, soit pour sa résistance propre.

La structure du moyeu est identique à celle des engrenages, traités précédemment; il est en dépouille comme la jante, et les faces sont terminées par un arrondi, plus un petit carré pour faciliter le dressage.

Nous résumons dans les deux tables suivantes les principales dimensions à donner aux poulies en fonte et déterminées d'après les règles et observations qui précèdent.

Table des dimensions principales des poulies en fonte sans joues employées pour les transmissions de mouvement.

LARGEUR DE LA COURROIE.	ÉPAISSEUR AU BORD DE LA COURONNE DE FONTE POUR LES DIAMÈTRES DE :						
	0m,25	0m,50	0m,75	1m,00	1m,25	1m,50	2m,00
millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
30	1.5	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6	5.9
40	1.8	2.4	3.0	3.7	4.3	4.9	6.2
50	2.1	2.7	3.3	4.0	4.6	5.2	6.5
60	2.4	3.0	3.6	4.3	4.9	5.5	6.8
70	2.7	3.3	4.0	4.6	5.2	5.8	7.1
80	3.0	3.6	4.3	4.9	5.5	6.1	7.4
90	3.3	3.9	4.6	5.2	5.8	6.4	7.7
100	3.6	4.2	4.9	5.5	6.1	6.7	8.0
120	4.2	4.8	5.5	6.1	6.7	7.3	8.6
140	4.8	5.4	6.0	6.7	7.3	7.9	9.2
160	5.4	6.0	6.6	7.3	7.9	8.5	9.8
180	6.0	6.6	7.2	7.9	8.5	9.1	10.4
200	6.6	7.2	7.8	8.5	9.1	9.7	11.0
220	7.2	7.8	8.4	9.1	9.7	10.3	11.6
240	7.8	8.4	9.0	9.7	10.3	10.9	12.2
260	8.4	9.0	9.6	10.3	10.9	11.5	12.8
280	9.0	9.6	10.2	10.9	11.5	12.1	13.4
300	9.6	10.2	10.8	11.5	12.1	12.7	14.0
Largeur des bras près du moyeu pour les mêmes diamètres.	32 mill.	46 mill.	55 mill.	64 mill.	72 mill.	85 mill.	91 mill.

Suite de la table des principales dimensions des poulies en fonte sans joues employées pour les transmissions de mouvement.

LARGEUR DE LA COURROIE.	LARGEUR DE LA JANTE L.	FLÈCHE DE COURBURE.	DÉPOUILLE INTÉRIEURE DE LA JANTE.	DIMENSIONS DU MOYEU.		ÉPAISSEUR DES BRAS	
				ÉPAISSEUR.	PORTÉE.	PRÈS DU MOYEU.	PRÈS DE LA JANTE.
millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim,	millim.	millim,
30	36	0.9	1.8	9	42	4.5	3.6
40	48	1.2	2.4	12	56	7.2	4.8
50	60	1.5	3.0	15	70	9.0	6.0
60	72	1.8	3.6	18	84	10.8	7.2
70	84	2.1	4.2	21	98	12.6	8.4
80	96	2.4	4.8	24	112	14.4	9.6
90	108	2.7	5.4	27	126	16.2	10.8
100	120	3.0	6.0	30	140	18.0	12.0
120	144	3.6	7.2	36	168	21.6	14.4
140	168	4.2	8.4	42	196	25.2	16.8
160	192	4.8	9.6	48	224	28.8	19.2
180	216	5.4	10.8	54	252	32.4	21.6
200	240	6.0	12.0	60	280	36.0	24.0
220	264	6.6	13.2	66	308	39.6	26.4
240	288	7.2	14.4	72	336	43.2	28.8
260	312	7.8	15.6	78	364	46.8	31.2
280	336	8.4	16.8	84	392	50.4	33.6
300	360	9.0	18.0	90	420	54.0	36.0
C = Largeur de la courroie.	L = 1,2 C.	y = 0,03 C.	x = 0,06 C.	E = 0,3 C.	H = 1,4 C.	a' = 0,18 C.	a = 0.12 C.

(*Fig.* 4.) POULIE DE GRANDE DIMENSION. — Cette poulie commande l'arbre de couche principal d'un grand atelier de construction, et la force qu'elle transmet n'est pas moins de 15 à 16 chevaux.

La jante est très-forte, et porte une nervure *n* à l'intérieur qui se raccorde avec les bras; ceux-ci, au nombre de six, sont droits et garnis de nervures comme les roues d'engrenages.

La *fig.* 4 *bis* est une section moyenne de l'un des bras.

Le diamètre réel de cette poulie, qui n'a pu être dessinée entière sur la figure est de 2^{m},400; la largeur de la courroie égale 184 millimètres.

(*Fig.* 5.) POULIES A JOUES.— Cette figure représente une section verticale de deux poulies A et A', montées sur un arbre C. L'une, celle A, est fixée à l'arbre par une clavette *c* et s'appelle *poulie fixe;* la deuxième A' y est ajustée libre, et son mouvement est tout à fait indépendant de celui de l'arbre : elle porte généralement le nom de *poulie folle.*

On sait que la disposition particulière de ces deux poulies a pour but de donner le mouvement à une machine et de le suspendre à volonté, en faisant glisser la courroie de l'une sur l'autre. En effet, lorsque la courroie se trouve sur la poulie fixe, l'arbre doit participer à son mouvement, puisqu'ils sont rendus solidaires par la clavette; la poulie folle, au contraire, obéit au mouvement de la courroie, et ne le transmet pas à l'arbre, sur lequel elle tourne librement.

La courroie recevant par ce fait un mouvement de transport chaque fois qu'on veut mettre en marche ou arrêter, comme il pourrait s'ensuivre qu'elle tombât hors des poulies, on munit souvent ces dernières d'un rebord saillant ou d'une joue mince *j* qui sert à prévenir cet accident.

Le système des bras ou croisillons est remplacé ici par une toile pleine *t*, d'une épaisseur faible et uniforme, affleurant extérieurement les rebords *j*. Cette forme offre de véritables avantages sous le rapport de la facilité du tournage et de l'entretien; une surface unie ne présente pas non plus les mêmes dangers que des bras détachés, dans lesquels on peut se prendre quelquefois, et les poulies de commande sont précisément presque toujours à portée d'être atteintes.

On fait aujourd'hui une grande application de ce genre de poulies pleines, dans les métiers de filature, et dans bien des machines dont les mouvements sont rapides, lorsque les diamètres sont inférieurs à 50 ou 60 centimètres.

Dans les poulies pleines, simples, la toile occupe, comme les bras ordinaires, le milieu de la largeur de la couronne, condition plus convenable à la résistance.

La partie de l'arbre C qui reçoit la poulie folle A' est d'un diamètre un peu moindre que celle sur laquelle la poulie fixe est montée, pour former une sorte

de collet. On emploie pour retenir la poulie A' à sa place une fausse embase *r*, avec une vis de pression *v*, ou souvent encore, le bout de l'arbre est taraudé et porte un écrou et une rondelle; cette deuxième méthode est peut-être moins applicable que la première dans le cas de grandes dimensions, à cause du taraudage de l'arbre.

(*Fig*. 6 et 7.) POULIE A DEUX JOUES.— On emploie très-souvent des poulies qui sont munies de deux joues, empêchant d'une manière complète la chute de la courroie : une grande partie des poulies appliquées dans les moulins sont de ce système, qui trouve surtout son application aux poulies montées après les arbres verticaux.

Les joues appliquées aux poulies sont encore nécessaires lorsque les arbres à commander ne sont pas parallèles entre eux, d'où il résulte que les courroies ont beaucoup plus de tendance à tomber à cause de l'obliquité des poulies.

La couronne de cette poulie est simplement cylindrique, n'ayant plus besoin de la courbure pour la courroie, qui est suffisamment maintenue par les rebords ou les joues.

L'épaisseur de celles-ci doit être à peu près la même que celle de la couronne.

Les bras des poulies ne sont pas toujours elliptiques; on leur donne diverses formes, et entre autres, celle qui est attribuée à celle-ci, vue en section *fig*. 8, absolument semblable aux bras des engrenages.

Ces poulies, qui ne transmettent souvent que de faibles efforts, ne sont calées sur leur arbre qu'au moyen d'une vis de pression, taraudée dans le moyeu, ce qui permet d'en varier la place d'autant plus facilement que les arbres sont tournés cylindriquement d'un diamètre uniforme.

(*Fig*. 9.) MODÈLE EN BOIS.—Nous pensons qu'on verra avec quelque intérêt les procédés à l'aide desquels on arrive à exécuter une poulie à deux joues, qui présente, en fonderie, une certaine difficulté.

La *fig*. 9 est la section du modèle en bois qui sert à faire un moule en sable dans lequel on verse la fonte en fusion.

Ce modèle se compose d'abord d'une jante J, formée de segments en bois, collés et cloués l'un sur l'autre, et tournés ensuite. Le moyeu M, formé de rondelles superposées, avec le fil du bois croisé, est relié à la couronne par les bras B et les nervures N; cet ajustement réclame un examen particulier.

Les bras, sans les nervures, sont formés de planchettes minces, croisées et assemblées *à moitié bois*, c'est-à-dire qu'elles sont entaillées réciproquement à moitié de leur épaisseur; ainsi préparées et découpées suivant la forme voulue, on les assemble avec la jante, en montant celle-ci, au moment où elle n'est qu'à la moitié de sa largeur. Le moyeu est nécessairement en deux parties rapportées de chaque côté du croisillon.

Les nervures sont rapportées ensuite et encastrées à chaque extrémité dans la jante et dans le moyeu.

L'une des deux joues *j'* ne fait pas corps avec l'ensemble du modèle; elle en est détachée et s'y ajuste au moyen de plusieurs goujons en fer *g*, d'une forme conique assez prononcée pour permettre de séparer les deux parties sans résistance.

La nécessité de rendre cette joue mobile vient de la position que le modèle occupe dans le sable dont il est complétement enveloppé. Il en résulte que, pour l'en sortir et finir le moule, le châssis en fonte, qui sert à maintenir le sable, doit être en trois parties se repérant au moyen de goujons; la partie inférieure retient la portion de sable contenue d'un seul côté du croisillon, à l'intérieur du modèle, dans la position indiquée (*fig.* 9); la partie milieu comprend le sable enfermé entre les deux joues; enfin, la partie supérieure complète le moule.

La jonction des deux parties de sable, remplissant l'intérieur du modèle, a lieu suivant l'une des faces du croisillon B.

Quand on veut, maintenant, retirer le modèle du moule, *ou démouler*, on retire la partie supérieure du châssis, emportant avec elle sa portion de sable : on comprend très-bien comment la dépouille favorise cette opération; on retire alors la joue mobile *j'*, qui se trouve à découvert, et on peut, par ce fait, retirer la partie centrale du châssis. C'est après cela que le modèle est complétement retiré, laissant le châssis inférieur avec sa partie de sable correspondante.

Pour le moulage des petites pièces, l'intervalle des deux joues ne nécessite pas l'emploi d'une partie de châssis supplémentaire. On s'arrange de façon que la portion de sable qui remplit la gorge puisse être détachée du moule, et forme une pièce à part : c'est ce que l'on appelle *battre une pièce*.

L'ouverture centrale du moyeu est ménagée en plaçant un *noyau* ou cylindre, préparé en sable dur, dans les emprunts faits dans le moule par les portées *p* et *p'*, fixées au moyeu M, et dont le diamètre est égal à l'alésage, moins 3 à 4 mill. sur le rayon pour l'ajustement.

Il est à remarquer que la portée supérieure *p'* est très-conique : c'est qu'en effet le noyau n'étant primitivement posé que dans l'emprunt de la portée *p*, il faut qu'en renfermant le moule, l'autre extrémité s'engage facilement dans l'emprunt de la portée supérieure *p'*; c'est pour obtenir ce résultat que cette portée présente beaucoup d'entrée au noyau, qui est également terminé par une partie conique semblable.

Le modèle, tel qu'il est indiqué *fig.* 9, produit une pièce de fonte ayant toute la matière nécessaire au tournage; le diamètre du modèle est aussi plus grand d'une quantité égale à la dilatation de la fonte au point de fusion, quan-

tité qu'on est dans l'usage d'appeler *le retrait*, et qui varie selon la nature de la fonte du 1/80 au 1/100 des dimensions linéaires à obtenir.

Le diamètre de la poulie étant ici de 400 mill., celui du modèle doit être en conséquence 404 à 405 mill., plus 8 mill. pour le tournage; soit 413 mill.

Ce genre de poulie étant souvent employé brut de fonte, dans bien des usines, il est prudent de faire le modèle en métal, soit en cuivre ou en fonte de fer, tourné et adouci partout; il présente alors l'aspect de la pièce finie, à l'exception que la joue *j*, qui doit être mobile, pour s'enlever à volonté, est rapportée sur des goujons à vis, retenus par des écrous.

(*Fig.* 10, 11 et 12.) Grande poulie double. — Cette poulie, appliquée par M *Nillus*, du Havre, à la machine à vapeur qui fait mouvoir ses ateliers, est une véritable preuve de l'emploi que l'on peut faire de ce genre d'organe, même dans de très-grandes dimensions, tout en réduisant beaucoup les épaisseurs.

La *fig.* 10 est une section transversale de la jante, près de l'assemblage de l'un des bras.

La *fig.* 11 est la vue de face de la même portion de jante.

La *fig.* 12 est une section transversale d'un bras, auprès du moyeu de la poulie.

Cette pièce porte en effet deux jantes distinctes J et J', fondues de la même pièce, et séparées par un rebord *j;* son diamètre est de 3 mètres. Les deux courroies marchant sur cette poulie n'ont pas moins de 200 et 240 mill. de largeur; la force totale transmise par les deux courroies est de 15 chevaux environ.

La poulie entière se compose de quatre parties, dont deux moitiés de couronne, et deux parties de croisillon de chacune trois bras.

Les parties du croisillon sont assemblées à l'arbre de la machine par deux boulons et une frette en fer.

Les moitiés de couronne sont réunies ensemble par des oreilles boulonnées.

Les oreilles ou bouts des bras B', venus de fonte avec la couronne, s'assemblent aux rayons B du croisillon, par un ajustement *à moitié fer* et deux boulons *b*.

Le raccord de ces oreilles avec la couronne a lieu par de forts congés, et deux nervures *n*, qui s'avancent jusqu'au milieu de chaque jante.

L'épaisseur au bord de celle-ci a été réduite à 10 mill., la courbure est de 12 mill., d'où l'épaisseur ou milieu de chaque jante est à peu près de 22 mill.

(*Fig.* 13, 14 et 15.) Grande poulie simple.—Nous citons encore cette poulie pour sa bonne construction et pour la puissance qu'elle peut transmettre.

Son diamètre est de $2^{m},360$; la jante peut recevoir une couronne de 180 à 200 mill. de largeur. Elle peut, dans ces conditions, transmettre une force de

90 à 100 kilogrammes environ à la circonférence ; ce qui équivaudrait à une dizaine de chevaux, avec 60 tours par minute.

Son croisillon est également indépendant de la jante, qui s'y trouve réunie au *moyen de pattes* B', fondues avec la couronne, ajustées *à moitié fer* avec les bras B, et fixées chacune par deux boulons *b*.

(*Fig.* 16 *et* 17.) Tambour en bois. — Un tambour pour transmission de mouvement se compose de plusieurs croisillons en fonte J, calés sur le même arbre de couche et garnis à leur circonférence de douves en bois J', fixées avec des vis en bois *v*.

La longueur d'un tambour est très-variable et atteint quelquefois plusieurs mètres.

On se sert en effet de cet organe pour transmettre le mouvement à plusieurs machines à la fois, et avec la facilité de varier la position de la courroie.

Les bras B du croisillon en fonte sont méplats pour laisser la place des vis sur la jante.

Les douves J sont le plus ordinairement en bois de sapin, à cause de sa légèreté.

Les croisillons étant fixés sur l'arbre de couche, on pose les douves, fixées par les vis *v*, qui se placent dans des trous percés à l'avance dans la jante du croisillon ; puis l'extérieur se termine sur le tour, d'après l'arbre de couche lui-même, à moins que sa longueur ne soit un obstacle. Dans ce dernier cas, on met le tambour au rond en employant la varlope.

(*Fig.* 18, 19 et 20.) Diverses sections de bras. — Ces figures indiquent plusieurs formes différentes de bras que l'on donne le plus généralement aux poulies.

Nous dirons de ces sections diverses, qu'en définitive, quelle que soit la manière de les varier, on ne s'écarte jamais du principe qui fait donner aux bras des poulies le moins d'épaisseur possible, afin de diminuer la résistance de l'air, question dont on doit toujours se préoccuper à l'égard des organes mécaniques qui marchent à de grandes vitesses.

DIVERSES VARIÉTÉS DE POULIES.

PLANCHE 4.

Des cônes ou poulies a plusieurs diamètres. — On peut encore ranger dans la catégorie des organes de transmission par contact, par frottement ou par friction, les suivants, savoir :

1° Les cônes-poulies, ou simplement les *cônes*, pièces composées de poulies de différents diamètres, fondues ou fabriquées de la même pièce. Les cônes ne diffèrent pas des poulies ordinaires, quant à leur mode d'action : ils

n'ont d'autre particularité que de permettre de produire des vitesses variables ;

2° Les cônes ou tambours coniques, qui servent à transmettre des vitesses variables et progressives, pendant le mouvement même ;

3° Les poulies extensibles pouvant, par leur construction particulière, varier leur propre diamètre à volonté ;

4° Les poulies à gorge ou à rainure qui transmettent le mouvement au moyen de chaînes, cordes de chanvre ou cordes à boyau, câbles simples ou réunis en forme de courroie, etc. ;

5° Les cônes ayant la forme d'engrenages d'angle, transmettant en effet un mouvement de ce genre, mais par simple friction ;

6° Les poulies à friction ou engrenages à coin d'un système particulier et d'invention récente.

Ce sont ces différents systèmes que nous allons décrire avec les figures indiquées sur le dessin *pl.* 4.

(*Fig.* 1, *pl.* 4.) DES CÔNES-POULIES. — La *fig.* 1 représente deux cônes A et A', semblables et opposés, transmettant le mouvement de l'un à l'autre par une courroie B. L'un d'eux, A, est vu en coupe longitudinale pour laisser apercevoir la forme intérieure.

Ces organes sont composés de plusieurs poulies généralement fondues d'une même pièce, laquelle est fermée à la plus petite base par un panneau plein venu de fonte avec elle; l'autre base la plus grande est fermée par un croisillon ou un plateau C, fixé avec des vis à des oreilles *a*, et traversé par l'axe en fer D, qui doit recevoir ou transmettre le mouvement.

On voit que l'intérieur reproduit autant que possible l'extérieur, attendu que le cône doit être aussi mince que le mode de fabrication le permet, tout en conservant une parfaite égalité d'épaisseur. La forme générale de la pièce, composée de plusieurs cylindres superposés, exige qu'elle soit moulée et coulée debout, pour la stabilité du noyau qui sert à déterminer l'intérieur; elle est ensuite tournée extérieurement, et chaque diamètre reçoit alors la forme galbée que la jante doit avoir, forme que l'on n'obtiendrait que très-difficilement à la fonte.

La condition principale dans l'emploi des cônes est le résultat de vitesses variables obtenues en faisant passer la courroie d'un diamètre sur l'autre.

Un cône peut commander une poulie ou un tambour unique; deux cônes peuvent aussi se commander réciproquement, comme dans l'exemple *fig.* 1.

Dans le premier cas, la longueur de la courroie éprouve des variations beaucoup plus sensibles que dans le second, quoique d'ailleurs la différence de vitesse obtenue soit proportionnellement moindre : aussi, ce dernier mode est-il plus souvent employé. Nous allons, du reste, essayer de montrer quels

sont, dans les deux cas, le rapport des vitesses et la loi du mouvement variable que les axes peuvent communiquer.

PREMIER CAS. POULIE OU TAMBOUR SIMPLE MARCHANT AVEC UN CÔNE. — Les diamètres extrêmes d'un cône étant donnés, ils forment généralement, avec les diamètres intermédiaires, une progression par différence, dont la raison est égale à la différence des diamètres extrêmes, divisée par le nombre, plus un, des diamètres intermédiaires. Ainsi, dans l'exemple (*fig.* 1), les diamètres extrêmes étant 500 et 300 millimètres, et les intermédiaires étant au nombre de trois, chaque diamètre diffère des autres, et successivement d'une quantité fixe, et égale à

$$\frac{500 - 300}{3 + 1} = 50 \text{ millim.}$$

Si nous supposons d'abord que l'un de ces cônes soit mis en rapport avec un tambour cylindrique qu'il commande, la vitesse de rotation du cône étant uniforme, les vitesses variables communiquées au tambour, par chaque diamètre différent du cône, formeront une progression par différence pareille à celle que forme ces diamètres ; cette progression étant ici

$$3 \;.\; 3{,}5 \;.\; 4 \;.\; 4{,}5 \;.\; 5,$$

celle des vitesses du tambour, la vitesse communiquée par le diamètre 3, prise pour unité, sera

$$\frac{3}{3} \cdot \frac{3{,}5}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4{,}5}{3} \cdot \frac{5}{3},$$

d'où la règle suivante :

Les vitesses de rotation transmises par un cône à un tambour cylindrique, ou ce qui revient au même, *celles linéaires de la couronne, sont proportionnelles aux diamètres successifs du cône, la vitesse de ce dernier étant uniforme.*

Les diamètres successifs du cône formant une progression régulière par différence, on se trouve dans les mêmes conditions que si la courroie se déplaçait de quantités égales sur un véritable tambour conique. Or, si nous supposons en effet que cela soit, et que la courroie, sans cesser de commander le tambour cylindrique, soit animée d'un mouvement de translation parfaitement uniforme, suivant la longueur de l'axe du cône, ou du tambour conique, la variation du diamètre, et par conséquent de vitesse, aura lieu suivant des temps égaux, d'où il est facile de déduire :

Que les vitesses seront proportionnelles aux temps que la courroie met à parcourir la longueur du tambour conique.

Il résulte de ces conditions que l'axe du tambour cylindrique est animé d'un mouvement dit, uniformément accéléré ou retardé suivant que la courroie

se déplace en allant du petit diamètre au grand, et *vice versâ*. Par conséquent, si on suspendait un poids à une corde s'enroulant sur le tambour cylindrique, ce poids serait animé d'un mouvement absolument de la même nature que celui qui lui serait communiqué en tombant librement par l'action naturelle de la pesanteur.

Si le tambour commande au contraire le cône, sa vitesse étant aussi uniforme, les vitesses de rotation du cône formeront une progression semblable, mais inverse à la précédente : c'est-à-dire que, dans les mêmes conditions, la vitesse du petit diamètre étant prise pour unité, on a

$$\frac{3}{3} \cdot \frac{3}{3,5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4,5} \cdot \frac{3}{5}.$$

Les vitesses successives communiquées à l'axe du cône sont donc inversement proportionnelles à ses diamètres progressifs. Si nous supposons que la courroie se déplace sur le cône en allant des petits aux grands diamètres, la vitesse de l'axe ou celle de la courroie subit une diminution dont la progression décroît de la même façon que les termes d'une série formée de l'unité successivement divisée par les nombres naturels 1, 2, 3, etc.

$$\text{soit } \frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \text{ etc.}$$

Deuxième cas. Deux cônes semblables se commandant réciproquement et disposés inversement (*fig.* 1). — L'un de ces deux cônes ayant un mouvement uniforme, les vitesses variables communiquées à l'autre seront exprimées par le produit terme à terme des deux progressions ci-dessus disposées inversement. C'est-à-dire que l'on aura (les diamètres extrêmes étant, comme on l'a vu, 3 et 5 ou 300 et 500 millimètres) :

$$\frac{3}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5} \quad \Big| \quad \frac{3,5}{3} \times \frac{3}{4,5} = \frac{10,5}{13,5} = \frac{7}{9}$$

$$\frac{4}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{12}{12} = 1$$

$$\frac{4,5}{3} \times \frac{3}{3,5} = \frac{13,5}{10,5} = \frac{9}{7} \quad \Big| \quad \frac{5}{3} \times \frac{3}{3} = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}$$

en supposant toujours que la vitesse du cône qui commande soit égale à l'unité.

Si, pour fixer les idées, nous admettons que dans l'exemple (*fig.* 1), le cône qui commande A fasse 25 tours par minute, nous pouvons trouver, d'après ce qui précède, quelles sont les vitesses que prendra celui commandé A', en transportant successivement la courroie B sur chaque diamètre.

Ainsi on a :

$$25 \times \frac{3}{5} = 15 \text{ tours.} \quad \Big| \quad 25 \times \frac{7}{9} = 19{,}44 \text{ t.}$$

$$25 \times 1 = 25 \text{ t.}$$

$$25 \times \frac{9}{7} = 32{,}14 \text{ t.} \quad \Big| \quad 25 \times \frac{5}{3} = 41{,}66 \text{ t.}$$

On voit que l'accroissement des vitesses est très-considérable; la plus grande et la plus petite sont entre elles comme le carré du rapport des diamètres extrêmes.

On peut énoncer d'une manière générale la méthode qui doit servir à déterminer la progression des vitesses de deux cônes divisés ou de deux tambours coniques, qui se commandent par les diamètres opposés, en disant que :

La série de vitesses obtenue est représentée par le quotient, terme à terme, de deux progressions par différence, superposées inversement.

Ainsi, les diamètres successifs de l'un des cônes, ou les divisions égales d'un tambour conique, fournissant la progression

$$1 \; 2 \; 3 \; 4 \; 5 \; 6,$$

les vitesses reçues par celui commandé seront successivement égales à

$$\frac{1}{6} \; \frac{2}{5} \; \frac{3}{4} \; \frac{4}{3} \; \frac{5}{2} \; \frac{6}{1}$$

qui se réduisent aux suivantes, le premier terme ramené à l'unité :

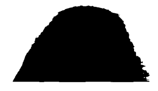
$$1 \; \frac{12}{5} \; \frac{18}{4} \; \frac{24}{3} \; \frac{30}{2} \; 36$$

et en résumé :

$$1 \; \frac{2{,}4}{1} \; \frac{4{,}5}{1} \; 8 \; 15 \; 36$$

(*Fig.* 2.) Cône appliqué a un tour. — On a construit, dans les ateliers de Graffenstaden, un beau tour servant particulièrement à tourner les roues de waggons. Le cône A, représenté en coupe *fig.* 2, est celui qui est monté sur l'arbre de ce tour et qui reçoit la commande du moteur.

Cet organe est remarquable par sa bonne construction. Il se compose de cinq diamètres de poulies B, et d'un pignon denté C fondu de la même pièce; la poulie la plus voisine de ce pignon est munie d'une joue *a*, afin de préserver la courroie d'une chute sur la denture. Le cône est fermé, comme nous l'avons montré précédemment, par un plateau en fonte D, portant un moyeu, et fixé au moyen d'oreilles *b*, venues de fonte avec le cône; la *fig.* 3 est un détail de cette disposition.



Ce cône, comme en général ceux qui s'appliquent aux tours à engrenages, n'est pas fixé sur l'axe E; il y tourne au contraire librement, et avec une vitesse bien supérieure. C'est en effet le pignon C qui, par une transmission quelconque, commande, soit le plateau universel fixé à l'extrémité de l'arbre, soit une roue dentée rapportée sur celui-ci.

En raison du frottement du cône sur son axe E, on a ménagé aux deux bases opposées un conduit *c*, formé d'un tube en cuivre, qui permet d'introduire de l'huile, à laquelle la gorge *d* pratiquée dans l'arbre enfermé sert de réservoir.

(*Fig.* 4.) CÔNE A DÉBRAYAGE DE M. DECOSTER. — Ce cône est une double application du frottement à la transmission du mouvement, en raison du système de calage qui sert à le fixer sur son axe.

On peut en effet le rendre fou à volonté, en agissant sur un manchon conique B, qui forme coin entre l'arbre C et le moyeu du cône A. Le coin B, en forme de virole conique, est seul claveté sur l'arbre C, au moyen de la clef *a*; il est assemblé à rappel avec une vis D taraudée dans le bout de l'arbre C, et qui porte, fixé avec elle, un volant-manivelle E.

Par cette disposition il suffit, lorsqu'on veut embrayer, d'agir sur le volant E, de façon à faire serrer le manchon B dans l'ouverture du moyeu, et produire par le serrage un frottement capable de résister à l'effort d'entraînement produit par la courroie à la circonférence de la poulie.

On peut se faire une idée du résultat qu'il est possible d'obtenir comme résistance à l'entraînement, en calculant le rapport de la circonférence du volant E au pas de la vis D, et la pression qui en résulte par les dimensions du manchon B [1].

En effet, le rapport de cette circonférence au pas de la vis est à peu près égal à 180; le grand rayon du coin B est 21 fois plus petit que son axe total; par conséquent, en supposant que la pression exercée à la circonférence du volant ne soit égale qu'à 1 kilogramme, déduction faite des pertes produites par les divers frottements, celle exercée à l'intérieur du moyeu égalerait encore

$$1 \times 180 \times 21 = 3780 \text{ kilog.}$$

Prenant pour résistance de frottement le 1/10 de ce produit, on aurait 378 kilog. pour équilibrer un effort de 65 kilog. environ à la plus grande circonférence du cône A.

On comprend aisément, d'après cet aperçu, qu'il devient possible de substituer aux clefs qui fixent les poulies et les petits engrenages sur les arbres de transmission, des viroles coniques, pour rendre le placement de ces

[1] Voir plus loin la *Théorie du coin*.

organes plus facile, et variable à volonté, sans nécessiter le travail de l'ajustement des clavettes.

(*Fig.* 5 et 6.) DES POULIES EXTENSIBLES. — On désigne ainsi un système de poulies, et même de tambours coniques ou cylindriques, permettant de varier leur diamètre même; on a quelquefois besoin, en effet, de changer la vitesse d'un arbre pendant le cours même du travail.

Le système de poulie extensible que nous reproduisons ici est dû à M. *Chapelle*, qui, depuis longtemps, en a fait l'application avec beaucoup de succès, dans ses belles machines à fabriquer le papier continu.

La *fig.* 5 est une vue de face de la poulie toute montée.

La *fig.* 6 est une coupe verticale suivant l'axe 1-2 de la figure précédente.

Cette poulie se compose d'un plateau en fonte B, traversé à son centre par l'arbre de transmission C; l'une des faces du plateau étant parfaitement dressée vers sa circonférence; le constructeur y a rapporté une jante circulaire D, formée de six segments séparés, qui peuvent glisser sur cette partie dressée, tout en s'y appuyant par l'une des rives et par leurs talons ou oreilles *a*, afin de rester constamment dans le même plan.

Chaque segment porte une tige *b*, qui est en partie taraudée, et qui passe à travers trois pattes ou oreilles *c*, fondues avec le plateau; entre deux de ces dernières, est placée une roue d'angle E, dont l'intérieur fait écrou pour la vis *b*.

Comme les six roues E engrènent ensemble, et que les vis *b* ont alternativement le taraudage en sens opposé, on comprendra facilement qu'il suffit de donner un mouvement à l'une de ces roues pour les faire mouvoir toutes, et par cela même, repousser les segments en dehors, ou les rapprocher du centre, suivant le sens du mouvement donné aux roues; on opère du reste ce mouvement en agissant avec une clef sur le moyeu qui est taillé à six pans.

On arrive ainsi à varier le diamètre enveloppé par la courroie, et cela dans des limites dépendantes des dimensions générales de la poulie.

Les solutions de continuité que présente la jante, et l'invariabilité de la courbure des segments, malgré le changement de diamètre, pourraient nuire s'il s'agissait de transmettre des efforts considérables; mais cette poulie n'était employée qu'à mettre en mouvement les bobinoirs ou ensouples qui reçoivent le papier à la fin de l'opération; on sait que la vitesse angulaire de ces ensouples doit nécessairement varier à mesure qu'elles se chargent, pour éviter que cette vitesse en augmentant ne produise un étirage sur le papier, ce qui le ferait rompre inévitablement. Ce système de poulies est en résumé très-propre à toutes les applications de ce genre qui ne nécessitent pas un trop grand effort.

(*Fig.* 7 et 8.) POULIE A GORGE CIRCULAIRE. — Cette forme est souvent employée



comme poulie de renvoi, dans l'application des cordes, des câbles de chanvre ou de fil de fer, et même des cordes à boyau. L'exemple que nous avons choisi est emprunté à une grue : aussi ses dimensions sont-elles très-fortes.

Cette poulie A est susceptible en effet de supporter un effort de plus de 2,000 kilogrammes, d'après la dimension du câble de chanvre qu'elle peut recevoir, qui est de 50 mill. On pourrait, par l'emploi d'un câble en fil de fer, lui faire supporter un effort de 18,000 kil., mais on devrait, dans ce second cas, la faire pleine, pour plus de sécurité, au lieu de la diviser par les bras.

(*Fig.* 9 et 10) Poulie a chaine. — Celle-ci ne diffère de la précédente que par une rainure *a*, pratiquée au fond de la gorge rectangulaire, et qui reçoit les chaînons qui se présentent de champ sur la poulie.

Les bras sont aussi un peu différents ; ils sont plats, avec des nervures, au lieu d'être elliptiques comme précédemment ; mais cette condition n'est pas essentielle.

Néanmoins, cette poulie est construite pour résister à un effort encore très-considérable, car la chaîne qu'elle peut recevoir est capable de supporter une charge de plus de 10,000 kil.

On applique aux treuils des tambours en fonte qui portent une rainure semblable, mais disposée en hélice faisant plusieurs tours, quand la chaîne doit s'enrouler d'une certaine quantité. Cette disposition est très-utile pour éviter que les maillons d'une spire ne s'engagent dans l'axe de la spire voisine, ce qui, lorsque ce contact a lieu, peut occasionner des secousses et par suite des ruptures, en les faisant glisser subitement l'une sur l'autre.

(*Fig.* 11.) Cône-poulie a gorges angulaires.—Ce système est très-employé, et convient aux transmissions qui se font avec des cordes de chanvre ou des cordes à boyau de petites dimensions et à section circulaire.

La forme angulaire des gorges a pour objet d'augmenter l'adhérence de la corde qui se trouve serrée latéralement entre les deux surfaces en coin par la tension primitive qu'elle reçoit, comme les courroies ordinaires. L'angle que l'on adopte ordinairement, comme le plus convenable pour l'ouverture de la gorge est de 60 degrés.

La *fig.* 11 représente un cône A de ce genre construit en fonte de fer ou en cuivre ; il est tourné extérieurement, tandis que l'intérieur pourrait rester brut. Il est supposé appliqué à un modérateur à force centrifuge employé dans les machines à vapeur ; on sait que, dans ces sortes d'appareils, l'effort à surmonter pour mettre le mécanisme en mouvement est seulement égal au frottement du pivot dans sa crapaudine, produit par le poids propre de l'équipage.

On applique également les poulies à gorge angulaire aux tours à pédale, dans lesquels l'effort à vaincre ne peut pas être considérable. Ces poulies se font

aussi en bois et se composent, suivant leurs dimensions, d'un seul morceau ou de plusieurs parties superposées et fixées avec des vis.

(*Fig.* 12, 13 et 14.) POULIES DE MARINE.—La manœuvre des voiles et autres organes dépendants des navires se fait ordinairement avec des cordes auxquelles on donne toutes les directions nécessaires au moyen de poulies de renvoi. Ces poulies, appelées aussi dans le langage des marins, *riats*, sont montées dans une chape en bois B (*fig.* 12 et 13), entourée d'une ceinture ou bride en fer C, appelée aussi *estrope*, qui sert en même temps à fixer ou supporter l'axe D et à suspendre le tout en un point quelconque du bâtiment. L'estrope est remplacée très-ordinairement par un câble goudronné, retenu dans une gorge pratiquée dans la chape; elle forme une boucle à la partie supérieure, également pour l'accrocher.

La *fig.* 12, qui est une section perpendiculaire à l'axe D, montre l'estrope coupée, et son assemblage avec un crochet E, dont on ne voit ici que la naissance.

MM. *Barbe, Morisse* et *Lahure* ont pensé, avec raison, que cette méthode d'assembler l'axe de la poulie avec l'estrope C, placée extérieurement, avait pour inconvénient d'allonger l'axe, et par suite, en éloignant les points d'appui de l'effort, de forcer de faire l'axe plus fort, ce qui occasionne une perte de force, absorbée par le frottement, et augmente nécessairement en raison de la grosseur de cet axe.

Ces négociants se sont fait breveter pour un système de poulie, dont nous donnons une idée par la *fig.* 14; l'estrope C se trouve ici placée à l'intérieur de la cape, de telle sorte que la portion de l'axe qui supporte l'effort exercé sur la poulie n'est pas plus longue que le moyeu même de cette poulie.

Les moufles qui servent à soulever des fardeaux un peu considérables sont formées de chapes à peu près analogues, mais qui renferment généralement plusieurs poulies.

Cette disposition présente encore l'avantage de ne faire frotter la poulie latéralement que par son moyeu et contre le fer; il suffit en effet, pour atteindre ce résultat, de laisser la bride désaffleurer un peu le bois.

Il est aussi plus possible de faire usage d'une poulie de métal, qui, dans la disposition ordinaire, use promptement les parois de la chape.

L'axe D porte un talon *a*, entaillé dans la chape, pour le maintenir et l'empêcher de tourner.

M. le baron *Séguier*, qui s'occupe, comme on sait, avec une grande activité, et en même temps avec le plus louable désintéressement, de la mécanique industrielle, a imaginé de ces poulies de marine avec leurs chapes en tôle de fer, ce qui les rend très-solides et très-durables.

POULIES OU ENGRENAGES A FRICTION. — On fait usage, depuis un certain temps, de pièces cylindriques ou coniques qui communiquent le mouvement,

en agissant entre elles par une simple friction, formant un engrenage naturel au moyen des aspérités du métal, et en général de la matière employée.

Déjà, l'action des roues motrices des locomotives sur les rails, produisant l'entraînement d'un convoi pesant, peut servir à caractériser ce mode de transmission du mouvement et de la puissance; il peut en effet être défini en disant que le frottement développé entre les corps en contact, par le poids de l'un d'eux, est capable de faire équilibre à un effort déterminé et utilisable.

Ces engrenages, ou pour mieux dire ces poulies de friction, ont, pour bien des cas, le grand avantage sur les autres de pouvoir céder au besoin et de produire un glissement quand la résistance dépasse une certaine limite, et d'éviter par cela même les ruptures qui se produisent souvent quand on passe trop vite de l'état de repos au mouvement rapide.

Supposons, comme application de ce principe, deux cônes A et B (*fig.* 15), ayant exactement la disposition des engrenages d'angle, mais sans denture, et montés sur deux arbres C et D, perpendiculaires l'un à l'autre. Si l'arbre C, de commande, est poussé par l'une de ses extrémités de façon que le cône A appuie d'une certaine quantité sur celui B, il en résulte un frottement entre les deux surfaces coniques qui doit se développer aussitôt que l'arbre C est en mouvement et capable d'entraîner le cône B, en surmontant un certain effort.

La *fig.* 15 représente en effet une disposition semblable dans son application à une machine à force centrifuge destinée à la purgation et à la dessiccation des sucres dans le travail du raffinage [1].

L'arbre D est celui du tambour auquel on doit donner une très-grande vitesse de rotation; celui C reçoit les poulies de commande, et est poussé par un très-fort ressort qui fait appuyer les cônes l'un contre l'autre; cet arbre n'a pas de collets dans le sens de la poussée.

Le cône A est en fonte et tourné du côté du contact; il est monté sur une partie conique de l'axe et serré au moyen d'un écrou *a*. On conçoit bien, surtout après ce que nous avons essayé de démontrer à propos du cône (*fig.* 4), qu'il n'est pas nécessaire d'ajouter une clavette pour le fixer.

Le cône B est composé de rondelles en cuir *b* que l'on serre fortement sur la partie de fonte au moyen d'un écrou *a'*, et que l'on tourne ensuite suivant la forme exigée.

On emploie du cuir, attendu que le frottement de cette matière sur la fonte est plus grand que celui de deux pièces de métal, et que le cuir n'est pas aussi susceptible de se polir par le frottement, que deux corps d'une même dureté. Quelquefois on saupoudre les surfaces avec de la résine en poudre.

[1] Le IIIe volume de la *Publication industrielle* contient la description d'appareils analogues, appliqués au séchage des tissus et des matières filamenteuses. Depuis, on a multiplié les applications du principe de la force centrifuge dans un grand nombre d'industries.

Calcul de la puissance transmise. — Nous avons vu plus haut que l'effort pouvant être exercé par ce système d'engrenage était égal au frottement développé au contact des cônes mis en mouvement. Ce frottement dépend d'une pression initiale exercée par le bout de l'axe de commande C et du rapport des diamètres des cônes. La ligne du contact *cf*, formant un angle *ecf* avec l'axe C, direction de l'effort; si nous représentons cet effort par une grandeur quelconque *ec*, la pression résultante et effective doit être égale à *ed*, abaissée de *e*, perpendiculairement à *cf*. Le triangle *edc* étant semblable à celui *cgf*, on peut énoncer ainsi la règle servant à calculer la pression réelle exercée au contact des cônes :

La pression effective est à celle initiale comme le rayon cg est à la diagonale cf.

Cette règle étant résumée par une formule générale, on a :

$$P' = P \times \frac{R}{\sqrt{R^2 + r^2}}$$

dans laquelle :

P représente la pression initiale exercée au bout de l'arbre de commande.

P' la pression effective au contact.

R et *r* les rayons respectifs des cônes.

Si nous supposons, afin de fixer les idées par un exemple, que l'arbre C soit poussé par un ressort exerçant un effort de 100 kilogrammes, les diamètres conservant leur rapport, qui est ici 1 : 2, nous aurons comme pression effective,

$$P' = 100 \times \frac{2}{\sqrt{2 \times 2 + 1}} = 89^{\text{kil.}},4.$$

On aura l'effet utile à l'entraînement, en multipliant P' par le coefficient de frottement égal, dans le cas présent, de 0,12 à 0,15 : soit

$$89,4 \times 0,12 = 10^{\text{kil.}},7.$$

Ce dernier chiffre représente, en définitive, la pression P à la circonférence des engrenages et des poulies.

On doit tenir compte évidemment, pour avoir le résultat exact, des frottements des axes dans leurs coussinets, et surtout de celui D qui reçoit toute la pression P.

On peut conclure des données ci-dessus que les poulies à friction ne doivent être employées que pour transmettre des efforts peu considérables.

Il est à remarquer que le meilleur système est celui des cônes taillés d'après la méthode des engrenages d'angle, ou encore les cylindres qui sont en con-

tact par leur circonférence, ces deux dispositions ne produisant pas de glissement, comme cela a lieu quand on fait commander un plateau tournant par un cylindre dont l'axe est parallèle à la surface du plateau.

On doit observer également que le cône de commande A doit être sensiblement plus grand que celui B, afin de ne pas être obligé d'exercer une pression initiale trop forte, dont l'excès produit des frottements en pure perte pour le travail utile.

Nous avons montré récemment la belle application que MM. *Fontaine* et *Fromont*, de Chartres, ont faite des poulies à friction, de forme cylindrique, dans les moulins à blé, pour faire marcher les meules, en les disposant de telle sorte que leur vitesse à la circonférence soit très-grande, pour n'avoir qu'une légère pression latérale à exercer sur elles.

(*Fig.* 16) Cône d'embrayage a friction. — Nous trouvons encore ici une application très-intéressante de la friction à la transmission de mouvement.

A est une roue d'engrenage d'angle montée folle sur un arbre C, mais qui se trouve maintenue dans sa position par deux viroles *b*. Elle commande une roue A' montée fixe sur l'axe à mettre en mouvement. Un manchon B, disposé sur le même arbre, mobile dans le sens longitudinal et claveté, vient embrasser sur toute sa circonférence une partie très-légèrement conique D, solidaire avec la roue A.

Le manchon B est muni comme à l'ordinaire d'une gorge cylindrique *a*, par laquelle, au moyen d'un levier à fourche, on l'engage sur la roue pour embrayer, ou on le reporte en sens inverse pour suspendre le mouvement.

La course rectiligne de ce manchon est limitée entre les deux embases *b* et *b'*.

Il est très-facile de concevoir que la forme conique de la partie D constitue un véritable coin, très-peu prononcé, par lequel une légère pression exercée contre le manchon produit un grand effort à la circonférence de la roue, au moment de la mise en marche; encore doit-on ménager cette action afin d'éviter un grippement qui rendrait le désembrayage très-difficile, au bout d'un certain temps de marche.

Ce système a été appliqué depuis bien des années dans les manufactures de tabac, pour le mouvement des machines à tamiser, et des moulins, que l'on est obligé d'arrêter souvent et de remettre en marche.

(*Publication indust. d'*Armengaud *aîné.*)

ENGRENAGES A COIN

De M. MINOTTO, ingénieur à Turin.

PLANCHE 4.

M. *Minotto* est l'inventeur d'un système d'engrenages à friction, qui repose sur les propriétés du coin.

Si nous supposons deux roues ou tambours A et A', dont les circonférences cylindriques soient taillées comme l'indique la *fig.* 17, suivant des gorges angulaires *a*, auxquelles correspondent autant de nervures *b* de la même forme; si, d'autre part, les deux tambours A et A' sont pressés l'un contre l'autre, ils devront s'entraîner mutuellement, mais en raison d'une adhérence considérablement augmentée par l'effet des coins.

Avant d'entrer dans les détails des considérations présentées par l'auteur, nous allons essayer de rappeler les propriétés du coin.

Théorie du coin, *fig.* 18. — La somme des pressions P' transmises par un coin isocèle ACB, dans des directions perpendiculaires à ses faces, est, à la pression P exercée sur AB suivant CD, comme AC est à $\frac{1}{2}$ AB.

Si nous admettons que l'effort P soit égal à 100 kil., et que AB soit la 10e partie de AC ou CB, la pression totale transmise par les faces du coin égalera 2,000 kil.

Le coin agissant par deux faces seulement, chacune d'elles exercera une pression de 1,000 kil.

Si le coin était remplacé par un cône, comme dans l'exemple *fig.* 22, la pression P' se trouverait répartie sur la circonférence entière.

Pour se rendre raison de cette loi, il suffit de jeter les yeux sur la *fig.* 18, sur laquelle la puissance P étant représentée par une grandeur quelconque *a b*, le parallélogramme *a c b d* montre que *a c* et *a d*, dirigés perpendiculairement aux faces du coin A C et BC, représentent les forces composantes qui font équilibre à celle *a b*.

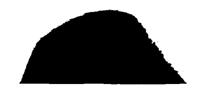
Mais, comme le triangle *a c b* est semblable à celui ACB du coin, il en résulte que :

$$a\,b : a\,c :: AB : AC.$$

D'où l'on peut conclure :

$$a\,b : 2\,a\,c :: \frac{1}{2}\,AB : AC.$$

M. *Minotto* a donc utilisé cette propriété du coin, pour construire ses engrenages par friction.



Les conditions de marche de ces engrenages sont toujours basées sur les mêmes principes que pour ceux ordinaires : c'est-à-dire qu'après avoir déterminé la pression ou l'effort à produire à la circonférence, cette pression est égale au frottement qu'il est nécessaire de produire pour opérer l'entraînement des circonférences.

Si les tambours étaient simplement cylindriques, la pression initiale serait déterminée en divisant l'effort à la circonférence par le coefficient du frottement relatif aux surfaces en contact.

Avec les engrenages à coin, cette pression diminue considérablement suivant ce qui a été dit plus haut, et varie avec l'angle du coin.

M. *Armengaud* aîné a déjà publié, dans son journal le *Génie industriel*, VIe vol., pag. 329 à 336, l'extrait d'un mémoire très-intéressant de M. *Minotto*, dans lequel cet ingénieur signale les applications les plus importantes de l'engrenage à coin.

Il s'efforce de démontrer les avantages qui devraient ressortir nécessairement de l'application de ces engrenages aux hélices des bâtiments à vapeur et aux locomotives.

Tout le monde sait, en effet, qu'une des principales difficultés inhérentes à la composition de ces dernières consiste dans la grande vitesse de rotation des roues motrices, qui doit venir directement des pistons à vapeur, ce qui nécessite de donner à ceux-ci une vitesse infiniment supérieure à celle des machines fixes, donnant le meilleur effet utile.

On pourrait peut-être, à l'aide des engrenages du système de M. *Minotto*, faire correspondre les pistons de la locomotive à un arbre intermédiaire, qui transmettrait le mouvement à l'essieu des roues motrices, en multipliant la vitesse dans un rapport convenable, chose complétement impossible avec des engrenages ordinaires dont l'application, dans un tel cas, est irréalisable.

La forme en coin pourrait encore avoir, selon l'auteur, une très-heureuse application aux rails des chemins de fer et aux mêmes roues motrices. La puissance d'une locomotive dépendant de l'adhérence sur les rails par son propre poids, il est aisé de concevoir combien ce poids pourrait être augmenté par la simple forme en coin donnée aux rails et aux roues motrices.

On trouve en effet, d'après les propriétés du coin, qu'avec les rails ainsi que les roues motrices taillés de cette façon sous un angle d'environ 20°, la charge serait augmentée, par ce seul fait, de plus de 48 tonneaux métriques.

Dans l'établissement de MM. *Buddicom* et Ce à Sotteville, près Rouen, M. *Pierre Conti* vient de faire l'application de l'engrenage à coin transmettant une force de 10 chevaux.

Le même ingénieur s'occupe d'en faire également d'autres applications à l'usine de Seraing, près de Liége.

Nous pensons que pour compléter les documents relatifs à ce système, on ne verra pas sans quelque intérêt le mémoire que vient de présenter M. *Minotto* à l'Académie des Sciences.

Considérations sur les roues à axe mobile dans le système de l'engrenage à coin.

Dans les engrenages ordinaires, dans les poulies à courroies, et enfin dans tout système de transmission des mouvements dont les arbres sont portés dans des coussinets immobiles, il est à peu près indifférent que la puissance et la résistance soient appliquées à des points quelconques de la circonférence, si ce n'est pour l'usure des coussinets qui sera plus forte d'un côté que de l'autre, selon le sens dans lequel l'arbre est poussé.

Il n'en est pas de même lorsque les coussinets sont mobiles, et quand, ainsi que dans l'engrenage à coin, on a besoin d'une certaine pression entre les roues qui doivent se conduire réciproquement. Alors il est très-important d'appliquer la résistance au point convenable, relativement au point d'application de la puissance et à la direction de celle-ci.

Ce sont des considérations de ce genre qui ont échappé à ceux qui se sont jusqu'à présent occupés de notre engrenage, et que nous allons exposer.

En réfléchissant un peu sur les conditions dans lesquelles se trouve la roue à coussinets mobiles, exigées par l'engrenage à coin, on voit de suite qu'il doit y avoir des dispositions dans lesquelles la pression qui se fera sur l'arbre se reportera toute ou en partie sur les roues, et d'autres, au contraire, où la pression sur l'arbre sera en sens opposé à celle qu'on devra faire sur les roues.

Par conséquent, la charge qui sera nécessaire pour avoir la pression sur les roues pourra, dans le premier cas, être très-petite et même nulle; dans le second, elle devra être égale à la totalité de celle nécessaire pour avoir la pression voulue, augmentée encore de la quantité nécessaire pour vaincre la poussée contre l'arbre, et qui tend à l'éloigner.

Le principe en général, exposé ainsi, nous avons à considérer quelques cas particuliers pour en déduire les règles à suivre dans l'application de la puissance et de la résistance aux roues mobiles de l'engrenage à coin, règles qui peuvent beaucoup influer sur sa meilleure réussite.

Soient A et B (*fig.* 19), deux roues, dont l'une à gorge et l'autre à coin, qui doivent se conduire mutuellement.

Soit A, la roue dont les coussinets sont fixes;

B, celle dont les coussinets sont mobiles;

Enfin, soit $a\,b$, la puissance appliquée à la roue A, et qui la fait marcher dans le sens indiqué par la flèche.

Voyons ce qui arrivera selon qu'on appliquera la résistance à l'un ou à l'autre des points m, n, o, p, et, afin de mieux s'en faire une idée, supposons un moment qu'on place successivement à chacun de ces points des résistances insurmontables.

Il est clair alors que la puissance de la roue A, agissant dans la direction de la tangente $a\,b$, fera pivoter la roue B autour des points susdits, et que son arbre q, s'il était

parfaitement libre, décrirait des arcs de cercle qui auraient successivement pour centre les points *m*, *n*, *o* et *p*.

I. — D'après cela, quand la résistance est au point *m*, l'arbre *q* est poussé de droite à gauche, c'est-à-dire contre la coulisse qui gŭide ses coussinets ; cette pression n'a aucune influence sur celle de la roue B contre l'autre roue A.

II. — Si la résistance était au point *n*, l'arbre *q* serait poussé de haut en bas, et cette même pression pousserait ainsi la roue B contre la roue A, et contribuerait par là à augmenter l'adhérence.

III. — Si la résistance était au point *o*, l'arbre *q* serait poussé de gauche à droite, c'est-à-dire contre la coulisse qui guide ses coussinets, et cette pression n'aurait ainsi aucune influence sur celle de la roue B contre l'autre roue A.

IV. — Quand enfin la résistance est au point *p*, l'arbre *q* est poussé de bas en haut, et cette pression éloigne la roue B de la roue A, ou balancerait une charge égale appliquée sur les coussinets de la roue B.

Le contraire arriverait dans chaque point d'application de la résistance si la puissance faisait marcher la roue dans un sens opposé à celui indiqué par la flèche.

En résumé, les dispositions I et III seraient indifférentes, et il faudrait produire par une charge additionnelle sur la roue B la pression nécessaire à l'adhérence que l'on veut obtenir ; la disposition II produirait une pression de B contre A proportionnelle à la puissance qu'on emploie; la disposition IV produirait une diminution de pression proportionnelle aussi à la puissance employée.

Un corollaire très-important qui découle déjà de ce que nous venons de dire, c'est que : *dans les roues à coussinets mobiles de l'engrenage à coin, il est toujours bon que la résistance soit appliquée du côté même où se dirige la puissance.*

Après avoir reconnu en quel sens se fait la pression sur l'arbre de la roue à coussinets mobiles, voyons à présent quelle est la partie de cette pression qui agit utilement pour pousser B contre A, selon les différents points de la circonférence où l'on applique la résistance.

Dans le cas de la *fig.* 19, quand la résistance est en *n* au niveau de l'arbre, c'est comme si nous avions le levier coudé *m n q* (*fig.* 20), qui aurait son centre de mouvement en *n*, et la puissance appliquée en *m* dans la direction de *a b*.

A cause de l'obliquité de cette direction, la partie de la puissance qui agira utilement sera à la totalité dans la même proportion que le côté *m b* au côté *m c* du parallélogramme des forces *m b' c d* ou que le cosinus de l'angle *b m c* au rayon, c'est-à-dire, dans ce cas, de 0,7071. Mais la longueur du bras *m n* sera dans le rapport de 1,414 à celle du bras *n q*. Donc la partie de la puissance qui agira en *q* sera de :

$$0{,}7071 \times 1{,}414 = 0{,}9998.$$

Comme dans ce cas la direction normale de la pression en *q* est de haut en bas, il en résulte qu'il y aura une pression utile égale à la puissance qui poussera la roue *b* contre la roue A.

Quand le bras *q n* n'est pas horizontal, il faut tenir compte aussi de l'obliquité de la pression en *q* pour voir quelle est la partie qui se fera dans le sens utile à la poussée de B contre A.

Ainsi, par exemple, dans la *fig.* 21, qui suppose le point *n* plus bas que l'arbre *q*, il faut décrire en *q* le parallélogramme de force *qefg*, et la pression utile sera dans le rapport du côté *q g* à la ligne *q f*, c'est-à-dire comme le cosinus de l'angle *f q g* au rayon.

Donc, pour connaître le rapport entre la puissance et la pression utilisée pour pousser B contre A, ou pour obtenir l'adhérence, selon les différents points de la circonférence où l'on appliquera la résistance, il faudra tenir compte de trois choses; c'est-à-dire :

(*a*) De l'obliquité d'action de la puissance par rapport à la direction normale;

(*b*) Du rapport du bras du levier *m n* à celui de la longueur invariable *q n*;

(*c*) Enfin de l'obliquité de la direction de la pression en *q* relativement à la direction utile à la pression de B contre A. Il faudra donc pour chaque point trouver les coefficients *a b c* de ces trois rapports, et on aura alors la formule très-simple :

$$x = p\,a\,b\,c,$$

p étant la puissance appliquée en *m* et *x*, le rapport de la pression utile à cette puissance.

Le tableau suivant donne les trois coefficients et les valeurs de *x*, en faisant varier de cinq en cinq degrés le point d'application de la résistance relativement à celui où est appliquée la puissance.

On voit par ce tableau que le point qui donne le plus de pression utile est celui où la distance entre l'application de la puissance et de la résistance sur la circonférence de la roue à coussinets mobiles est de 120°; et que si la distance est au-dessous de 90° la pression utile est moins forte que la puissance.

Comme cependant la quantité de pression obtenue dans ce cas pourrait être beaucoup plus forte qu'il ne le faudrait et augmenter inutilement le frottement, on voit qu'on pourra diminuer la pression en appliquant la résistance à un point plus ou moins éloigné de celui qui donne le maximum de pression. On sait, par exemple, que plus l'angle que feront les faces du coin sera aigu, moins de pression il faudra pour avoir l'adhérence; il s'ensuit que plus aussi devra être éloigné de 120° le point où l'on appliquera la résistance.

Si l'on adoptait la disposition du n° IV, c'est-à-dire si la résistance était appliquée sur un point quelconque de l'autre semi-circonférence que celle du côté où se dirige la puissance, ce même tableau donnerait la pression nuisible, c'est-à-dire l'excès de la charge qu'on devrait mettre pour avoir l'adhérence.

Comme c'est en général un grave inconvénient que le besoin de faire mobiles les coussinets d'une des roues d'engrenage, j'ai déjà exposé l'avantage qu'il y avait à maintenir fixe l'arbre de la roue qui reçoit la puissance aussi bien que celui de l'autre à laquelle on applique la résistance, en faisant mobile une troisième roue dont le seul effet soit celui de transmettre le mouvement de l'une à l'autre de deux roues, ainsi qu'on le voit dans la *fig.* 22, où nous supposons la force appliquée à la roue à gorge A dans la direction *a b*, et la résistance à la roue à gorge B en *y*. La roue à coin C à coussinets mobiles s'appuiera par son poids sur les deux autres.

***TABLEAU** des pressions utiles ou nuisibles obtenues selon les points où l'on applique la résistance relativement à la puissance sur les roues à coussinets mobiles de l'engrenage à coin.*

Distance entre l'application de la puissance et de la résistance sur la roue à coussinets mobiles.	APPLICATION DE LA PUISSANCE.		RAPPORT entre les deux bras de levier *mn* et *nq*	PRESSION OBTENUE UTILE OU NÉGATIVE.		VALEURS de *x* ou rapports entre la pression utilisée et la puissance.
	Angle avec la direction normale.	Cosinus de cet angle, ou coefficient *a* de l'effet utile de la puissance		Angle de la pression avec la direction normale.	Cosinus de cet angle, ou coefficient *e* de la partie de pression utilisée.	
Degrés. 180	0	1.000	2.000	90	0.000	0.000
170	5	0.996	1.992	80	0.174	0.348
160	10	0.985	1.970	70	0.342	0.663
150	15	0.966	1.932	60	0.500	0.933
140	20	0.940	1.879	50	0.643	1.136
130	25	0.906	1.813	40	0.766	1.258
120	30	0.866	1.732	30	0.866	1.299
110	35	0.819	1.638	20	0.940	1.261
100	40	0.766	1.532	10	0.985	1.156
90	45	0.707	1.414	0	1.000	1.000
80	50	0.643	1.286	10	0.985	0.814
70	55	0.574	1.147	20	0.940	0.618
60	60	0.500	1.000	30	0.866	0.433
50	65	0.423	0.845	40	0.766	0.276
40	70	0.342	0.684	50	0.643	0.150
30	75	0.259	0.518	60	0.500	0.067
20	80	0.174	0.347	70	0.342	0.021
0	90	0.000	0.000	90	0.000	0.000

Or, d'après les principes que nous avons exposés, nous aurons une pression de la roue C contre les autres A B d'autant plus forte, proportionnellement à la puissance, que la distance entre les points *a* d'application de la puissance et *c* d'application de la résistance *v* s'approchera de 120 degrés.

Si, au contraire, on faisait agir la puissance dans le sens *b a*, et si la résistance était appliquée du côté de la ligne *v'*, la roue C serait repoussée des deux autres, et il faudrait charger beaucoup plus ces coussinets pour avoir l'adhérence nécessaire.

Si, après cela, on demande quels sont les avantages pratiques qu'on peut retirer de ces considérations pour les applications de l'engrenage à coin, on verra :

1° Que, par une disposition convenable, on peut éviter le besoin de la charge sur la roue à coussinets mobiles.

2° Que la pression entre les deux roues devient toujours proportionnelle à la force à transmettre, quelle que soit la variabilité de celle-ci. Cet avantage est très-important, car si, au contraire, on appliquait la résistance d'après une des dispositions des n^{os} I ou III, il faudrait toujours mettre une charge capable de donner le maximum d'adhérence nécessaire pour les plus grands efforts à transmettre ; ce qui augmenterait inutilement le frottement et l'usure. Ce serait bien pis si l'on adoptait la disposition du n° IV, car alors la charge devrait être encore plus forte.

Le cas pourra cependant se présenter souvent où la roue mobile soit obligée de tourner tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre, en ayant toujours une résistance à vaincre, de manière que, quand elle tournerait d'un côté, on utiliserait beaucoup de pression qui se fait sur l'arbre, et quand elle tournerait de l'autre côté, on aurait l'effet contraire. Il paraîtrait utile alors ou d'appliquer la résistance dans un des points neutres, c'est-à-dire d'adopter l'une des deux dispositions I et III, de manière que la même charge fût toujours nécessaire, ou de maintenir la charge plus lourde lors même qu'une faible pression suffirait ou qu'il n'y en aurait pas. On conçoit d'abord que si la direction du mouvement ne change pas à chaque instant, il est bien facile de trouver des moyens d'ôter ou de mettre la charge sur les coussinets mobiles ; mais souvent encore on pourra s'arranger de manière que la charge s'ajoute ou non d'elle-même selon le sens dans lequel tourne la roue.

Pour donner un exemple de cette dernière disposition, supposons les trois roues de la *fig.* 22 appliquées à une locomotive de manière qu'il n'y ait besoin d'aucune charge sur les coussinets de la roue C quand la locomotive marche en avant. Si l'on admet la charge attachée à un levier coudé dont l'autre extrémité tiendrait à une chaîne attachée au tender, il est clair que quand la marche est en avant, la locomotive tirant le tender, la chaîne tirera le bras du levier et tiendra la charge soulevée. Quand, au contraire, la marche sera en arrière, la locomotive poussera le tender, la chaîne fléchira et laissera descendre la charge sur les coussinets.

Des moyens semblables pourront être appliqués aux machines qui se trouveraient dans des circonstances analogues. (*Idem.*)

EXTRACTION DU ZINC MÉTALLIQUE

DES MINERAIS ZINCIFÈRES,

Par M. LESOINNE, a Liége.

PLANCHE 5, FIGURES 1 ET 2.

Ce procédé consiste essentiellement dans le traitement desdits minerais dans un fourneau à cuve, dans lequel on charge, par le haut, un mélange de combustible, de minerai et de fondant, et dans lequel la combustion est entretenue par de l'air atmosphérique, et préférablement par de l'air chaud qu'y lance une machine soufflante.

Le minerai, le combustible et le fondant s'emploient dans des proportions telles, que tout le zinc que contient le minerai puisse se réduire et se volatiliser, et que toutes les matières étrangères forment, avec le fondant, un laitier de fluidité convenable.

On emploie comme combustible soit le coke, soit le charbon de bois, soit la houille crue, soit des matières telles que l'anthracite, les lignites et tourbes, sous la condition qu'elles aient une résistance suffisante pour ne pas s'écraser sous le poids de la colonne des charges.

On introduit le combustible en quantité telle, que non-seulement il suffise à la réduction complète du zinc, mais encore qu'il y en ait un excès assez considérable pour que, arrivé devant les tuyères, sa combustion ne puisse donner lieu à aucun produit gazeux oxydant, tel, par exemple, que l'acide carbonique.

Le fondant, dont le choix dépend, ainsi que celui du combustible, de la qualité du minerai zincifère, est pris de manière à ce qu'il ne produise, dans aucun cas, lors de la formation du laitier, un dégagement de matière oxydante.

C'est ainsi que, lorsque la nature du minerai exige, comme fondant, l'emploi de la chaux, on ne se sert de celle-ci qu'à l'état caustique et jamais à l'état de carbonate (castine).

Pour éviter une autre cause d'oxydation, on lance de préférence par la machine soufflante, dans le fourneau, de l'air desséché, c'est-à-dire privé de vapeur d'eau.

Les produits de ce traitement sont, en premier lieu, les gaz provenant de la combustion du combustible; en second lieu, les vapeurs de zinc; en troi-

sième lieu, les matières non volatilisables, laitiers, mattes et métaux réduits, selon la nature du minerai à traiter.

Les matières non volatilisables se rassemblent dans le creuset, et le laitier s'écoule par dessus la dame.

Pour obtenir les produits métalliques plus denses que le laitier, et qui occupent le fond du creuset, on en fait la coulée quand il s'en est accumulé une quantité suffisante.

Quant aux produits gazeux, comme le fourneau est fermé par un couvercle au gueulard, ils sont obligés de sortir par quatre conduits inclinés placés à angle droit les uns par rapport aux autres, et débouchant dans la cuve à une hauteur variable, suivant la nature du combustible et la force de la machine soufflante dont on disposera. Ces conduits sont entourés d'enveloppes annulaires, dans lesquelles on fait circuler, de bas en haut, un courant d'eau froide.

Les produits de la combustion qui ne sont pas condensables, s'échappant à l'état gazeux, sont pris vers le bas des conduits de condensation, et peuvent être utilisés : 1° à chauffer la chaudière de la machine soufflante ; 2° à cuire la chaux qui doit servir de fondant ; 3° à refondre le zinc distillé ; 4° à sécher et à griller les minerais, lorsque leur nature l'exige.

Quant aux vapeurs de zinc, elles se condensent dans les conduits refroidis, et dont la longueur est calculée à cet effet.

Le zinc métallique, ainsi que l'oxyde de zinc provenant de la quantité de ce métal qui, éventuellement, peut s'être réoxydé, se retirent avec la plus grande facilité, au moyen d'un ringard, des conduits, qui à cet effet ont reçu la forme rectiligne : ce zinc est refondu et coulé en lingots pour être livré au commerce.

Ce procédé s'applique à la réduction complète de tous les minerais qui renferment du zinc, en quelque quantité que ce soit et quelle que soit leur nature. Ces minerais se divisent en deux classes : 1° minerais renfermant du zinc à l'état d'oxyde, soit libre, soit combiné avec les acides carbonique et silicique ; 2° minerais renfermant le zinc à l'état de sulfure.

Le procédé général présente, d'après la nature spéciale des minerais de ces deux classes, les particularités suivantes :

Minerais oxydés. Ces minerais sont séchés, et, dans le cas où ils renferment du carbonate de zinc, grillés.

Le fondant qu'on emploie pour traiter les minerais de cette classe est la chaux vive. La quantité de ce fondant varie d'après la quantité de matières terreuses que renferment les minerais ; elle doit être telle, qu'elle donne lieu à la formation d'un bisilicate, ou, plus généralement, d'un bon laitier de haut fourneau.



Quant au combustible, la quantité qui doit en être employée a déjà été indiquée plus haut.

Dans le cas où ces minerais de zinc contiennent d'autres métaux, tels que fer et plomb, ces métaux se réduisent entièrement, et se rendent à l'état métallique dans le creuset, où ils se rangent par ordre de densité, de manière à ce qu'on puisse les retirer séparément et sans aucune perte par la coulée.

Minerais sulfurés (*blende*). Il y a deux moyens de traiter ces minerais :

D'abord en les grillant, ce qui les ramène à l'état d'oxyde. Cet oxyde est façonné en briquettes avec un peu d'argile humectée.

Ces briquettes, préalablement desséchées, sont ensuite traitées comme des minerais oxydés, ainsi qu'il vient d'être indiqué ; mais de préférence on traitera directement les minerais sulfurés.

Le traitement direct de ces minerais consiste à y ajouter une quantité de minerai de fer telle, que la fonte qui en résulte suffise pour désulfurer complétement le minerai à traiter et mettre le zinc en liberté. Cette quantité de fer ne doit jamais être inférieure à la limite indiquée.

Le fondant qu'on emploie dans ce cas est la chaux vive, et si le minerai contient comme gangue de la barytine ou du gypse, on y ajoute de la florine. La quantité de chaux vive que l'on emploie dépend de la quantité de matières terreuses que contiennent d'abord le minerai à traiter, et ensuite le minerai de fer qu'on y a ajouté.

Dans le choix des minerais de fer, on prend préférablement ceux qui contiennent du zinc, mais en quantité trop faible pour être traités seuls comme minerais de zinc. Dans le cas où les minerais de fer à employer renfermeraient de l'eau ou de l'acide carbonique, il faudrait s'en débarrasser par un grillage préalable, pour n'introduire dans le fourneau aucune matière susceptible de réoxyder le zinc produit.

Lorsque le minerai de fer servant à réduire les minerais sulfurés donne lieu à la production de trop de matières oxydantes, d'où résulterait le dépôt dans les conduits d'une quantité relativement trop considérable d'oxyde de zinc ou de sulfure, les minerais renfermant le zinc à l'état de sulfure sont traités dans le fourneau directement par le fer, soit à l'état de fonte, soit à l'état de fer ductile.

Ce mode d'opérer présente l'avantage d'écarter absolument toutes les substances qui pourraient réoxyder le zinc produit. Le procédé reste d'ailleurs, quant à la marche générale de l'opération, tel qu'il a été décrit précédemment.

Lors du traitement d'un mélange de sulfures de plusieurs métaux, tels que fer, cuivre, plomb, argent, etc., il se rassemble dans le creuset, outre le laitier, du plomb argentifère métallique qui en occupe le fond, et sur lequel peut se trouver un lit de fonte provenant d'un excès de minerai de fer.

Sur cette couche se rencontrera, comme masse et produit principal, une matte composée essentiellement de sulfure de fer, retenant en combinaison la totalité du cuivre des minerais à l'état de sulfure, et une portion des sulfures des autres métaux.

Ces différents produits, c'est-à-dire les métaux non volatils, la matte et la scorie, s'obtiennent par coulées.

Le zinc se recueille, comme précédemment, par les conduits.

L'appareil et les procédés décrits présentent le grand avantage de permettre l'extraction, aussi complète que possible, du zinc et des autres métaux, de minerais très-mélangés, sans qu'on soit toujours obligé de les bocarder.

Cet appareil et ces procédés peuvent être également appliqués, sans modifications et avec la plus grande utilité, à l'extraction du mercure de ses minerais, et notamment de son sulfure (cinabre), qui se traiterait exactement comme la blende, sauf quelques modifications à apporter au mode de condensation des vapeurs métalliques.

La *fig.* 1 représente la coupe verticale du fourneau.

Le plan représente la coupe horizontale de la partie inférieure du fourneau.

La partie inférieure du fourneau de distillation du zinc se compose d'un creuset C, en briques ou pierres réfractaires, placé sur des fondations et surmonté de ses tuyères T; le tout disposé comme pour un haut fourneau de petite dimension. Il en est de même de l'ouvrage, des étalages et de la cuve U.

A une certaine hauteur, peu élevée au-dessus du ventre, la cuve se rétrécit subitement en I, de manière à ce que les matières, chargées par le haut, laissent, en tombant suivant leur pente naturelle, un vide entre cette pente et les parois du fourneau, vide annulaire dont le rôle est très-important dans l'appareil, et que l'auteur appelle *couronne de prise des gaz et des vapeurs métalliques*.

Dans cette couronne s'accumulent nécessairement les matières volatiles, tant par suite du vide qui y existe qu'à cause du rétrécissement subit du fourneau en ce point. C'est de cet espace annulaire que partent les quatre conduits F placés à angle droit, et qui, s'inclinant vers le bas, se dirigent en ligne droite vers l'extérieur.

C'est ainsi que s'opèrent dans ces conduits le dégagement des gaz et la condensation des vapeurs de zinc.

Ces conduits sont en fonte ou en tôle. Ils sont entourés, à partir d'une certaine distance de leur origine, d'un réservoir annulaire en tôle G, dans lequel de l'eau froide est amenée par le tube P. Cette eau remonte, en s'échauffant aux dépens des gaz et vapeurs qui sortent du fourneau, pour s'échapper par le tube S. Chaque conduit est entouré d'un semblable tube annulaire, qui reçoit également de l'eau froide.

Au bas de chaque conduit de condensation se trouve un tuyau A par lequel les gaz du fourneau sont amenés vers les points où ils peuvent être utilisés comme combustible.

Quand on utilise les gaz de cette manière, le bas de l'appareil est fermé par une porte à coulisses.

Le rétrécissement qui constitue la couronne est opéré par des pierres réfractaires M, ou par une maçonnerie en briques réfractaires, faisant voussoirs de deux manières : 1° suivant le cercle dont I est le diamètre; 2° de manière à se maintenir en saillie de portée suffisante au-dessus des parois de la cuve inférieure.

A partir du cercle I, la cuve s'élève en se rétrécissant insensiblement jusqu'au gueulard, qui est fermé par un couvercle en fonte mobile W. Ce couvercle W est muni d'une petite ouverture qu'on peut fermer au besoin, et qui sert à tenir, en cas de nécessité, la cuve supérieure remplie de gaz réducteurs.

Les étalages, ainsi que l'ouvrage, sont en briques ou en pierres réfractaires.

Le muraillement extérieur est en briques ordinaires.

Ce muraillement est séparé de la chemise par un vide, qui sert à isoler cette dernière, et qui est rempli avec des matériaux réfractaires non tassés.

Le muraillement inférieur est soutenu au-dessus des embrasures des tuyères et du travail par des marâtres en fonte H.

Voici la marche de l'opération :

Après que la construction du fourneau a été terminée, on le laisse sécher quelque temps; on allume du feu dans le creuset et on l'entretient pendant trois semaines environ au moyen de coke introduit par le gueulard. Le fourneau se trouvant de cette manière rempli de coke incandescent, on y introduit une petite charge de chaux vive.

Aussitôt que cette charge de chaux vive arrivera en descendant jusqu'aux tuyères, on commencera à charger un mélange de minerai, de fondant et de combustible, et à donner modérément le vent.

Le combustible doit, dans le commencement de l'opération, être en quantité plus grande que lorsqu'on sera en marche régulière. On continue à charger de la même manière jusqu'à ce qu'on voie se dégager des vapeurs de zinc par les conduits entourés d'eau froide. On ferme ensuite le gueulard, et le fourneau se trouve en marche régulière.

Le zinc qui se produit se condense dans les conduits, d'où on le retire avec la plus grande facilité, à cause de la forme rectiligne de ces derniers, au moyen d'un ringard. Ce zinc est ensuite refondu dans des chaudières en briques ou en terre réfractaire, coulé en lingots et livré au commerce.

S'il se forme accidentellement dans les conduits de l'oxyde de zinc blanc, gris ou jaunâtre, on pourrait l'employer directement comme matière colorante

et le vendre comme tel; ou bien on le mêlera avec une certaine quantité d'argile humectée, on façonnera ce mélange en briquettes qui seront séchées, pour être de nouveau chargées dans le fourneau.

Lorsqu'on chargera ces briquettes, on y joindra une quantité de chaux vive suffisante pour convertir en laitier fusible toute l'argile ajoutée à l'oxyde de zinc.

Lorsqu'on aura à traiter des minerais renfermant le zinc à l'état d'oxyde, on commencera par faire un essai docimastique exact du minerai, pour connaître sa richesse en parties métalliques, et pour savoir la quantité de matières terreuses scorifiables qu'il contient, et d'après lesquelles on doit déterminer la quantité de chaux vive à y ajouter.

Il faut tenir compte de la chaux et de la magnésie que le minerai pourrait contenir.

Quant au combustible, on en chargera, d'après sa nature, une quantité telle, qu'elle puisse servir à la réduction complète, et produire la température nécessaire à cet effet.

En général, on conduira le fourneau de manière à ce que son allure soit celle d'un haut fourneau marchant en fonte de moulage.

Les matières métalliques autres que le zinc que renfermerait le minerai se réuniront dans le creuset, d'où on les extraira par la coulée. Ces matières s'y rangeant par ordre de densité, on obtiendra en premier lieu le plomb, puis la fonte, puis la scorie.

Le plomb est refondu en lingots et livré au commerce.

La fonte se coule directement en gueuses.

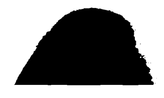
Lorsqu'on aura à traiter des minerais renfermant le zinc à l'état de sulfure, on déterminera d'abord exactement, par un essai docimastique, la quantité de soufre, de matières terreuses et de substances métalliques que renferme le minerai.

C'est afin que cette désulfuration soit complète qu'il est bon d'employer un léger excès de minerai.

Ainsi qu'il a été dit dans l'exposé général du procédé, lorsqu'on pourra supposer que les minerais de fer devant servir, après leur réduction, à la désulfuration des minerais de zinc à traiter produiront trop de matières oxydantes, qui donneraient lieu à une quantité relativement trop considérable d'oxyde de zinc, on opérera la désulfuration en se servant directement du fer, soit à l'état de fonte, soit à l'état de fer ductile.

D'après ces nombres, on formera les charges de manière qu'il y entre une quantité de minerai de fer telle que la fonte qui en provient suffise à désulfurer complétement le minerai.

Dans ce cas, on calculera la quantité de fonte ou de fer ductile qui devra



être chargée d'après la quantité de soufre que renferme le minerai, en ayant soin d'employer toujours un léger excès de métal désulfurant.

D'après la quantité de matières terreuses contenues dans le minerai à traiter, ainsi que dans le minerai de fer, si c'est par ce dernier qu'on opère la désulfuration, on déterminera la quantité de chaux vive, ou, accidentellement, de florine nécessaire pour former un laitier fluide.

Quant à la quantité de combustible, elle dépendra, outre ce qui a été dit dans l'exposé général, de la richesse des minerais de fer qui pourraient être employés. Dans tous les cas, elle doit être telle, que la marche du fourneau soit sensiblement identique à celle d'un haut fourneau qui marche en fonte de moulage.

Les minerais sulfurés renfermant généralement des substances métalliques autres que le zinc, il s'accumulera dans le creuset une grande quantité de métaux réduits et de mattes composées essentiellement de sulfure de fer, retenant en combinaison la totalité du sulfure de cuivre et une portion des autres sulfures métalliques.

Il faut donc, dans ce cas, opérer la coulée plus fréquemment que dans le cas précédent. Cette coulée donnera du plomb et des mattes.

Le plomb refondu en saumons est livré au commerce ou passe à la coupellation, s'il est argentifère.

Quant aux mattes, on les traitera par les procédés connus, pour en extraire le cuivre qui pourrait s'y trouver; de même que, dans le cas précédent, le zinc se réduit en totalité et va se condenser dans les conduits où on le recueille.

FABRICATION DE L'ACIER,

PAR M. MARCY, A HARTFORD (ÉTATS-UNIS).

PLANCHE 5, FIGURES 3 ET 4.

Nous avons représenté dans la *pl.* 5 deux vues du système de fourneau dont cet inventeur se sert, pour convertir en acier le fer ou immédiatement le minerai de fer.

La *fig.* 3 est une coupe verticale de l'appareil.

La *fig.* 4 en est une section horizontale.

A désigne le fourneau, dont les murs extérieurs sont garnis de plaques de fonte *b'* qui entourent le feu où l'on travaille le métal. D'autres plaques *e'* garnissent le fourneau à l'extérieur.

L'ouverture principale *a* est munie d'une porte en fer équilibrée par des poids, au moyen de chaînes passant par-dessus une poulie *e*. Une autre porte ou registre *c*, située à l'entrée de la cheminée *b*, sert à en régler le tirage.

Le fond du fourneau est recouvert d'une plaque en fer. Le foyer *a'* est en fonte. Des trous *g* servent à enlever les cendres, et les crochets *f* dont est munie la plaque du devant du fourneau, servent à soutenir la barre pendant qu'on travaille le métal.

En avant du fourneau sont situés deux réservoirs en fer C et D, garnis intérieurement de briques réfractaires. Ces réservoirs sont munis, au fond, d'une grille *k* et d'un cendrier *k'* auquel aboutit, par deux branches *l*, un tuyau à vent forcé F. Un autre tuyau E, alimenté par les branches *m*, part de la partie supérieure des réservoirs C et D, pour aboutir au fourneau A, par une tuyère *h* qui est entourée d'eau arrivant par le conduit *i*.

Les branches du tuyau à vent sont munies de soupapes *n*. Un conduit intermédiaire relie directement F et E. Celui-ci est muni de soupapes *o*.

Des portes *j* servent à remplir les réservoirs C et D.

Voici maintenant la manière de procéder pour faire l'acier :

On place le fer dans l'intérieur du fourneau A et on le couvre de charbon de bois.

On remplit ensuite les réservoirs C, D, de charbon de bois, et, quand ces derniers sont complétement embrasés, on adapte les couvercles et on les lute, afin d'empêcher les gaz de s'échapper.

Un courant d'air forcé, qui doit être réglé à la volonté de l'ouvrier, est alors conduit par le tuyau F.

Ce courant d'air, en passant par le réservoir, produit un gaz chargé de carbone, et le lance, par la tuyère, sur le fer dans le fourneau.

Il doit y avoir, en outre, un courant d'air forcé entrant dans le fourneau par la branche intermédiaire du tuyau E F, et réglé par la soupape *o*, afin d'admettre l'air atmosphérique en quantité suffisante pour entretenir la combustion nécessaire à la fonte du métal.

Quand il est fondu, le fer est travaillé d'après une méthode qui sera décrite plus complétement ci-après, et qui ressemble assez au procédé ordinaire d'affinage.

Un point important dans ce procédé consiste à régler, à l'aide de soupapes, les proportions de gaz et d'air atmosphérique qui entrent dans le fourneau, de telle sorte, que le travailleur puisse à la fois affiner à point le fer, et lui donner la dose de carbone nécessaire pour le convertir en acier.

Il est impossible de prescrire des règles fixes pour déterminer les proportions de gaz et d'air atmosphérique nécessaires pour opérer cette conversion, car cela dépend de la qualité du fer à convertir, ainsi que de l'intelligence et de l'habileté de l'ouvrier qui dirige l'opération; celle-ci doit être continuée jusqu'à ce que le métal soit suffisamment affiné et formé en boule, après quoi on l'enlève pour le forger avec soin en loupes.

Il faut une certaine habileté pour rendre l'ouvrier apte à traiter le métal pendant qu'il est dans le fourneau, et à déterminer exactement le degré d'affinage et la dose de carbone requise pour produire le meilleur acier; l'expérience ou la pratique peuvent seules donner cette habileté.

Quand il s'agit de convertir les loupes en barres, il faut les chauffer au charbon de bois dans un fourneau clos. Le métal, pendant qu'on le travaille dans le fourneau A, doit être soigneusement couvert de charbon de bois, et il doit être maintenu, autant que possible, à l'abri de l'air extérieur, à l'aide de la porte *d*.

Avant de soumettre le fer à l'opération décrite plus haut, on fera bien, et dans beaucoup de cas il sera nécessaire, surtout si c'est du fer affiné, de le fondre d'abord dans des creusets de plombagine, de le couler en lingots, et de le stratifier avec du charbon pulvérisé, du carbonate de chaux ou avec d'autres substances riches en carbone. S'il s'agit de convertir de la fonte plus ou moins brute, on emploie, pour la mettre en fusion, l'air chauffé au charbon de bois.

La première de ces méthodes peut être exécutée en stratifiant le fer dans des creusets d'une qualité supérieure, et en le fondant à un feu d'anthracite activé par un vent forcé; du reste, toute espèce de charbon de terre peut servir.

La seconde méthode peut être exécutée en rattachant à un fourneau à coupole ordinaire, traité, du reste, à tous égards, d'après le procédé en usage pour mettre la fonte en fusion, deux réservoirs pareils à ceux représentés au dessin, et assez vastes pour contenir une quantité de charbon de bois suffisante pour n'être complétement consumée que lorsque le fer, dans le fourneau à coupole, sera fondu. Les réservoirs doivent être rattachés au fourneau à coupole de la même manière que ceux du fourneau représenté au dessin. On les remplit ensuite de charbon de bois qu'on allume, de sorte que le charbon soit complétement embrasé quand le feu du fourneau est prêt à recevoir le vent.

Maintenant, au lieu d'appliquer la soufflerie directement au fourneau à coupole, on l'applique aux réservoirs, ainsi que cela est représenté sur les dessins, et la fonte est fondue au moyen de l'air chauffé au charbon de bois et du charbon qui était dans le fourneau à coupole.

Chacun des procédés qu'on vient de décrire communique ordinairement au métal quelques propriétés de l'acier, et en modifie suffisamment le caractère pour faciliter l'affinage subséquent, à l'aide du procédé décrit en premier lieu.

(*Génie industriel.*)

ÉPONGE MÉTALLIQUE.

NOUVEAU SYSTÈME DE FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER,

PAR M. CHENOT, A CLICHY, PRÈS PARIS.

Tout le monde sait aujourd'hui que M. *Chenot* a imaginé l'*éponge métallique*, c'est-à-dire, ce produit naturel, obtenu directement du minerai de fer, et susceptible de se comprimer à la presse, pour en faire des massiaux que l'on traite ensuite, comme le fer ordinaire, ou de se cémenter à froid, pour en former de l'acier.

M. *Chenot* a compris, le premier, et démontre clairement que le mode habituel employé jusqu'ici pour fabriquer du fer n'est ni rationnel, ni économique, qu'il exige trop de main-d'œuvre et beaucoup trop de combustible, et partant de ce principe qu'on ne doit pas faire de la fonte d'abord pour produire du fer; il a voulu arriver à ce résultat remarquable de faire, comme nous venons de le dire, du fer et probablement aussi d'autres métaux directement avec le minerai.

Il supprime donc, par son procédé, les hauts fourneaux, les fours d'affinerie, les fours à puddler, et les remplace simplement par un four à réverbère de son invention, dans lequel il vient jeter successivement des couches de charbon et de minerai, sur une hauteur de 10 à 12 mètres. En chauffant ce four ainsi rempli, pendant 20 à 24 heures, tout le combustible se consomme, la combinaison du métal et du gaz se forme, et l'on obtient, après ce temps, toute l'éponge que l'on recueille dans des caisses à la partie inférieure de l'appareil, à l'aide d'une disposition particulière fort ingénieuse, qu'il importe d'appliquer, afin d'éviter, à cette sortie, que la matière ne s'enflamme et ne produise des détonations qui seraient foudroyantes.

Quelques hommes suffisent pour la manœuvre générale de toute la fabrication, et encore ne sont-ils occupés que très-peu de temps, par exemple, toutes les trois heures environ, pour examiner l'état d'avancement de l'opération, pour mettre du charbon sur les grilles et aussi, à la fin de chaque fournée, pour décharger la matière.

Dans l'état actuel de sa fabrication, M. *Chenot* estime qu'il faut 700 kilog. de charbon seulement pour produire 1,000 kilog. d'éponge métallique, et



qu'avec 1,350 kilog. de cette matière, on obtient 1,000 kilog. de fer pur, en ne dépensant pas plus de 200 kilog. de combustible. De sorte qu'en résumé, il ne faut pas, par son système, 1,200 kilog. de charbon, pour fabriquer 1,000 kilog. de fer en massiaux. Il en résulte donc une économie considérable, comparativement aux anciens procédés, sur la dépense du combustible.

L'éponge métallique paraît légère à la main, à côté du minerai, ou du fer qu'elle produit, à cause de la grande quantité d'air qu'elle renferme. Mais cet air se dégage, quand on la presse ou quand on la jette dans un liquide. En la comprimant très-fortement, on lui donne les formes que l'on veut. C'est ainsi qu'en mettant une certaine quantité d'éponge, que l'on réduit préalablement en poudre ou en grenailles, dans un moule rectangulaire ou de toute autre forme, et en la soumettant à l'action d'une forte presse hydraulique, on obtient les massiaux qui peuvent ensuite se chauffer et se forger, comme les massiaux ordinaires produits par les procédés en usage.

M. *Chenot* fait construire, en ce moment, une énorme presse à douze pistons qui doit agir sur une grande surface, et exercer au besoin une pression de trois millions de kilog., afin d'arriver à mouler des pièces de grandes dimensions, comme des bandages, des cercles, des roues, des rails pour les chemins de fer.

Son procédé, auquel il donne une grande extension, est appliqué depuis peu en Espagne, où l'on réalise des bénéfices considérables, et il n'est pas douteux qu'il en fera de même, avant peu, de semblables applications en France et en Angleterre.

Cet infatigable inventeur monte maintenant, dans son usine, un nouvel appareil propre à produire le gaz qu'il veut employer comme chauffage, au lieu de combustible. Il espère également réaliser une grande économie de charbon par cette application, qui, dans son système de four à réverbère, serait d'autant plus importante qu'elle permettrait, en supprimant les couches de houille, d'y contenir une plus grande quantité de minerai, et par conséquent de produire, dans la même capacité, plus d'éponge dans le même temps.

Il transforme son éponge en acier d'une manière extrêmement simple; il lui suffit de la faire plonger pendant un certain temps dans un vase plein d'huile, l'air s'en dégage complétement, et il se forme une cémentation naturelle à froid. Des matières grasses, résineuses, peuvent aussi, nous dit-il, remplir le même effet. Et, en trempant l'éponge dans du cuivre fondu, dans de l'argent, ou dans un autre métal, on obtient également une sorte de cémentation, qui n'est plus de l'acier, mais une combinaison métallique dont les couleurs, dont les propriétés sont différentes; ce qui permettra évidemment de faire des applications intéressantes dans les arts et dans l'industrie. (*Idem.*)

SYSTÈME PERFECTIONNÉ DE MANÉGE,

PAR M. DEZAUNAY, A NANTES.

PLANCHE 5, FIGURES 5, 6 ET 7.

Nous avons représenté ce système dans les *fig.* 5, 6 et 7 de la *pl.* 5.

La *fig.* 5 en est une section verticale faite suivant l'axe de l'appareil.

La *fig.* 6 est une coupe horizontale faite par l'arbre H.

La *fig.* 7 est une coupe verticale de détail faite transversalement à l'arbre H et suivant l'axe de l'appareil, à angle droit de la *fig.* 5.

Le système est monté sur un massif A placé en partie dans le sol. Un axe ou pivot fixe en fer B, portant une embase *b* est fixé dans le centre du massif A. La partie supérieure de cet axe est entièrement et parfaitement cylindrique, sans aucune espèce d'arrêt pour les pièces qui se posent dessus.

Une grande roue d'angle D tourne librement autour de l'axe fixe B. Le côté intérieur de la jante de cette roue porte une saillie conique dont la surface, passant par le cône qui a pour base le cercle primitif de l'engrenage, sert de chemin au pignon mené par la roue. Le pignon porte, lui aussi, une saillie semblable. Cette disposition force le pignon de rouler sur la roue d'angle, sans que jamais le bout de la dent du pignon vienne toucher au fond de la dent de la roue, et laisse ainsi le jeu observé entre les dents sur la ligne du cercle primitif exister continuellement, ce qui fait que l'engrenage fonctionne plus régulièrement.

Cette roue est mise en mouvement à l'aide d'une flèche d'attelage en bois, boulonnée sur ses bras et sur son moyeu aux points E.

La flèche d'attelage en bois F fait tourner la roue d'angle.

Celle-ci engrène avec un pignon G, portant une saillie conique qui vient en contact avec la saillie correspondante de la roue d'angle en K, et empêche le pignon de descendre plus bas.

Le pignon G est calé sur un arbre horizontal en fer. Cet arbre est porté, du bout extérieur I, par un support volant dont l'immobilité n'est pas indispensable pour le bon fonctionnement du manége. Ce point fixe I peut être placé dans une ligne hors de niveau avec le centre du pignon, soit plus haut, soit plus bas; le pignon portera toujours sur la saillie K de la roue d'angle sans que les dents engrènent trop ou pas assez.

Le palier de tête L de l'arbre horizontal est mobile, 1° circulairement autour

de l'axe vertical B ; 2° verticalement en entraînant avec lui le genou M, qui glisse à frottement libre sur l'axe vertical B ; 3° autour de l'axe N de la rotule M.

Cette rotule cylindrique M est maintenue en place par les deux petits boulons N ; elle est à frottement libre sur l'axe vertical. Les parties latérales Z, de la rotule et du palier de tête sont planes et parallèles, et elles résistent, conjointement avec la longueur J de la douille et de la rotule, à la force qui tend à faire sortir l'arbre horizontal du plan passant par l'axe vertical.

Cette disposition du palier de tête permet à l'arbre horizontal H de prendre toutes les positions jusque dans de certaines limites, sans que les lignes qui sont les axes de rotation des cônes d'engrenage cessent de se rencontrer.

Pour empêcher l'arbre horizontal H de glisser dans son palier de tête L, l'auteur y a appliqué deux rondelles O, O'. Afin de l'empêcher de remonter, ce qui aurait pour effet de faire sortir les dents du pignon de celles de la roue, un coussinet en dessus P a été placé dans un palier P', muni d'étriers Q portant des galets coniques R. Ceux-ci reliés au coussinet P par un axe V, sur lequel ils tournent librement, empêchent le pignon G de s'engrener en tournant sous un rebord saillant de la roue D. Une traverse T leur sert de lien.

Des bras supports V sont de plus appliqués aux axes V des galets coniques, et ils sont liés au coussinet L pour être constamment à la même distance de l'axe vertical B.

Avec une telle disposition, on comprend combien facilement ce manége pourra s'appliquer en toutes circonstances et se plier aux besoins divers, en raison de la possibilité d'incliner plus ou moins l'arbre moteur H. Il suffit, pour ajuster la position de ce dernier, de régler la position des galets, au moyen d'une vis X à laquelle sert de point fixe une petite entretoise Y fixée aux étriers des galets. *(Idem.)*

SYSTÈME DE FREIN AUTOMOTEUR,

PAR M. RIENER, INGÉNIEUR A GRATZ (AUTRICHE).

PLANCHE 5, FIGURES 8, 9, 10 et 11.

On a expérimenté, il y a quelque temps, au Sœmmering un frein automoteur dû à un ingénieur autrichien, M. *Riener*. Ce frein, qui se trouve décrit avec détail dans le journal *Zeitschrift des oesterreichischen Ingenieur Vereins* (1854, n° 13), est fondé sur un principe bien connu, mais qu'on n'a pas réussi encore à rendre tout à fait pratique, celui de la pression des sabots sous l'action des tampons à ressort. La disposition de M. *Riener*, représentée par les *fig*. 8 à 11, *pl*. 5, ne se distingue guère de celles expérimentées en France (avec fort peu de suite, du reste) que par l'appareil de déclanchement qui permet de restituer assez facilement au train la faculté de reculer (voir l'explication des figures). Quant à l'autre écueil des freins de ce genre, leur mise en jeu sous l'influence des simples variations qu'éprouve inévitablement la vitesse, les essais faits au Sœmmering paraissent établir que l'auteur a su l'éviter, au moins pour les trains peu considérables sur lesquels on a opéré. Le serrage de tous les freins s'opérait par le seul fait d'un ralentissement de la tête du train, dû soit à la fermeture du régulateur, soit à un léger serrage du frein à bras du tender; en un mot, sous l'influence d'un ralentissement volontaire; mais il n'avait jamais lieu spontanément.

Il faudrait, pour compléter ce système, que le déclanchement qui permet le recul pût s'effectuer à la fois et immédiatement dans toute l'étendue du train, au lieu d'exiger pour chaque waggon une opération distincte; quoique la masse même des trains exclue la possibilité d'un recul pour ainsi dire instantané, il convient d'éviter de rendre cette manœuvre plus longue et plus compliquée. Du reste, le déclanchement ne prive pas le train de ses moyens d'arrêt. Seulement, au lieu de freins automoteurs, on a alors des frains ordinaires à vis, qui fonctionnent, comme l'indique le dessin, indépendamment de la position occupée, dans la coulisse, par l'arbre qui commande la bielle des sabots.

La *fig*. 8, *pl*. 5, est une élévation avec coupe partielle d'un waggon muni du frein de M. *Riener*, et qui fera comprendre le mécanisme.

A la tige du tampon *a* sont appliqués deux ressorts, dont l'un est un ressort à boudin flexible et à longue course *r*, l'autre *b* est un ressort *Baillie*, beaucoup plus roide, qui fonctionne quand le premier est comprimé.

Un ergot *c* est calé sur la tige *a* et agit sur un levier *d* chaque fois que le tampon se trouve repoussé. Le levier *d* est calé sur un arbre *e*, portant également un levier coudé *i*, qui commande les freins *x* par le moyen de la bielle *k*, et les maintient serrés aussi longtemps que la pression a lieu sur les tampons. Afin d'éviter les accidents qui pourraient résulter des chocs ou d'un surcroît de pression sur les tampons, la bielle *k* n'est pas rigide : elle est formée de deux pièces réunies par un assemblage à ressort *l* qui cède sous un effort trop grand.

Si maintenant l'on veut diminuer la vitesse de la marche d'un convoi ou l'arrêter entièrement, le mécanicien n'a qu'à fermer le régulateur ou à serrer le frein du tender, et en cas de danger à changer la marche. La pression sur les tampons se transmet aussitôt d'un bout à l'autre du convoi et tous les freins se serrent au degré voulu.

Comme cette disposition rendrait le recul du convoi impossible, il était nécessaire d'y ajouter un système de déclanchement. Celui-ci est représenté dans les *fig.* 8, 9 et 10 : il consiste en un arbre *g* portant de petites manivelles ou excentriques *f* reliées par des bielles *o* avec l'arbre *e* monté à coulisses. L'arbre *g* porte un levier *h* que l'on rejette en arrière pour déclancher. La demi-révolution effectuée ainsi par l'arbre *g* a pour résultat de déplacer l'arbre *e* par le moyen des excentriques *f*.

Quand le levier *h* est dans la position représentée par la *fig.* 8, l'arbre *e* est à l'extrémité antérieure de la coulisse horizontale dans laquelle il peut glisser et tourne dès que le tampon s'enfonce. Mais en faisant tourner de 180° le levier *h* (*fig.* 10), les manivelles ou excentriques *f* entraînent tout le système : le levier *d* s'éloigne de l'ergot *c*, et le tampon, même à fond de course, ne fait plus tourner l'arbre *e*.

Le frein cesse alors d'être automoteur. Mais, quelle que soit la position occupée par l'arbre *e* dans sa coulisse, l'arbre ordinaire à vis *t* agit toujours de la même manière sur les sabots *x* par l'intermédiaire du levier *i'*.

La *fig.* 11 représente un autre système de déclanchement. La tige *t* porte à sa partie inférieure un filet de vis à gauche *m* par le moyen duquel on fait monter ou descendre un levier *n* qui fait corps avec celui *d;* tous deux sont fous sur l'arbre *e*. En tournant la tige *t* on éloigne ou on rapproche les leviers *m* et *i';* lorsqu'ils sont rapprochés, le frein est automoteur, mais quand ils sont écartés, le levier *d* étant incliné en arrière ne peut plus recevoir l'action de l'ergot.

Le serrage des freins à la main a lieu au moyen d'une partie filetée à l'extrémité supérieure de la tige *t* et dont l'écrou se trouve dans la manivelle de serrage. (*Idem.*)

LE GAZ PORTATIF COMPRIMÉ.

Voici comment s'exprime l'inventeur du gaz à l'eau dans un rapport sur le gaz comprimé :

La théorie du gaz portatif comprimé a séduit bien des gens, ruiné bien des espérances et usé bien des génies inventifs.

J'ai assisté à l'agonie de l'usine du père *Gordon* à Londres, à la catastrophe de la compagnie parisienne, à l'extinction de l'entreprise bruxelloise et aux douleurs de la société Hutoise.

Mais il faut des martyrs aux grandes causes, le triomphe n'est qu'à ce prix.

Des difficultés de toutes natures se présentaient, il fallait un homme de génie pour les vaincre les unes après les autres et rendre cette invention entièrement manufacturière.

C'est avec une grande méfiance que nous avons visité la vieille usine de la rue de Charonne; mais à notre grande satisfaction nous l'avons trouvée métamorphosée, rajeunie et fonctionnant avec la plus parfaite précision entre les mains de son savant et laborieux directeur.

Cornues, pompes de compression, régulateur, réservoirs, voitures, robinets, becs et personnel, tout a été réinventé, refait et accordé dans la perfection.

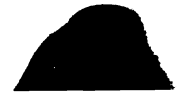
L'expérience a eu le temps d'imprimer le sceau de sa sanction sur le tout, et nous pouvons dire à présent que le gaz portatif comprimé est acquis à l'industrie avec des avantages marqués sur le gaz courant.

A lumière égale, le gaz comprimé ne coûte que 10 centimes 55 quand le gaz courant coûte 22 centimes le mètre cube. 28 litres de gaz *Boghead* donnent la même lumière que 108 litres de gaz ordinaire.

Une nouvelle manière de le brûler augmente encore le pouvoir éclairant de ce gaz, si riche en carbure, de plus du double; ce nouveau bec est la propriété exclusive de la compagnie.

Le gaz comprimé à 11 atmosphères est livré à 4 au consommateur. En un mot, nous croyons, après un examen détaillé, à la complète solution par l'usine de la rue de Charonne du problème du gaz portatif comprimé.

JOBARD.



MACHINES A FABRIQUER LE CHOCOLAT

ET A BROYER LES COULEURS, LES SUBSTANCES PHARMACEUTIQUES, ETC.,

PAR M. HERMANN, A PARIS, RUE DE CHARENTON, 92.

M. *Hermann* fournit un exemple significatif de ce que, avec de l'intelligence et de la persévérance, l'on peut obtenir en se livrant à une spécialité. Avant lui, l'on ne manquait pas de machines pour faire le chocolat; mais ce qu'on ne possédait point, c'était un système raisonné et complet d'appareils pour faire rapidement, comme il convient et avec économie, toutes les élaborations de cette fabrication. A force de recherches et d'essais, grâce aussi à un esprit éminemment observateur, M. *Hermann* est parvenu non-seulement à réduire le travail du chocolat à sa plus simple expression, mais encore à combiner, pour ce travail, des machines ne laissant rien à désirer pour un service facile et sûr. En un mot, il a transformé, complété et amélioré la fabrication du chocolat.

C'est ce que constata, en 1849, le jury de l'exposition française, dans un rapport que nous croyons devoir mettre sous les yeux de nos lecteurs; c'est ce que constata, en 1851, encore avec plus d'éclat, le jury de l'exposition universelle de Londres. En 1849, à Paris, le jury français n'avait pu voir travailler les machines de M. *Hermann;* mais, à Londres, après que le jury de l'exposition universelle eût suivi et étudié de près le travail de ces machines, il n'y eut qu'une opinion, qu'une voix, c'est que M. *Hermann* avait fait faire un grand pas à la fabrication du chocolat, industrie aujourd'hui d'une très-grande importance; c'est que la plus grande récompense devait lui être décernée.

Depuis, sans modifier essentiellement son système, M. *Hermann* a perfectionné diverses parties de ses appareils, notamment le graissage. Aussi, en ce moment, ils ne forment pas seulement le meilleur mode de travail du chocolat; ils sont encore, sous le rapport de la construction et des combinaisons, le dernier mot du progrès.

Quoique, pour mettre en œuvre ses divers appareils, toute espèce de moteur puisse être employé, néanmoins M. *Hermann* a cru devoir exposer aux Champs-Elysées une machine à vapeur qui remplit cette destination. Cette machine, non-seulement par ses formes, mais encore parce qu'elle est facile à installer et à gouverner, offre des avantages qui méritent d'être signalés.

Voici maintenant le rapport du jury de 1849, document dans lequel on trouvera, à l'exception de quelques modifications et de quelques améliora-

tions nouvelles, les qualités principales des innovations et des inventions de M. *Hermann* :

« M. *Hermann* a exposé un grand nombre de machines, toutes d'une exécution remarquable.

» Ses machines à trois cylindres, destinées à broyer le chocolat et les couleurs, sont connues depuis longtemps.

» M. *Hermann* a appelé l'attention du jury sur trois machines nouvellement inventées par lui, et qui, malgré leur date récente, ont déjà reçu la sanction de l'expérience.

» C'est d'abord un appareil auquel il donne le nom de *mélangeur*. Cet appareil se compose de deux meules en granit, arrondies à leur circonférence et tournant verticalement dans une auge circulaire, aussi en granit, et convexe à son centre; les matières qui s'attachent à ces meules en sont détachées par des raclettes rasant le pourtour; deux râteaux en forme d'hélice, mis en mouvement par le même arbre qui conduit les meules, retournent sans cesse, en sens inverse, les pâtes soumises à l'action des meules. Cet appareil, déjà très-répandu dans les fabriques de chocolat, a rendu un double service à cette industrie, tant à cause de la perfection du travail qu'il produit, que parce qu'il remplace définitivement les mortiers à pilons, si incommodes dans les villes par leur bruit.

» Vient ensuite une autre machine d'une élégance remarquable, et renfermant entre ses quatre colonnes quatre machines identiques, dont chacune consiste dans une molette tournant verticalement autour de la circonférence intérieure d'une auge circulaire en biscuit de porcelaine, et décrivant en même temps, sur elle-même, un mouvement de rotation, sous la pression élastique d'un ressort à boudin. Cette machine, destinée principalement à la pulvérisation des poudres pharmaceutiques, est déjà employée à la confection des médicaments homœopathiques; aussi M. *Hermann* en a-t-il construit une à une seule auge, disposée fort ingénieusement pour mettre ceux qui en font usage à l'abri des inconvénients attachés au travail des substances vénéneuses.

» La troisième enfin, remarquable par son originalité, destinée au broyage des poudres fines, mais principalement des couleurs à l'eau et à l'huile, paraît avoir résolu le problème longtemps cherché du moyen mécanique substitué à la molette, mue par la main de l'homme, pour la confection des couleurs impalpables. Elle se compose d'un pilon hémisphérique à sa partie inférieure, parfaitement ajusté dans le fond d'un mortier en porcelaine ou en granit, et mû, à son extrémité inférieure, d'un mouvement circulaire excentrique, de telle sorte que son grand axe, dans sa révolution, engendre un cône renversé. Cette simple et ingénieuse combinaison a pour résultat de faire subir aux matières placées dans le mortier une série de frottements croisés en tous sens, qui les amènent promptement à une finesse extrême. » (*Moniteur industriel.*)

NOTICE SUR UN NOUVEL EXPLORATEUR SOUS-MARIN,

PRÉSENTÉE A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, PAR M. JOBARD.

(Note lue à l'Académie des sciences de Paris.)

L'exploration du fond des mers et du haut des airs préoccupe beaucoup d'esprits ardents qu'il ne faut pas décourager, car ils nous font faire de temps en temps un pas de plus vers la réalisation de ces utopies de la veille appelées quelquefois à devenir les vérités du lendemain.

Je viens soumettre aujourd'hui à l'attention de l'Académie la description d'une de ces utopies, déjà réalisée à demi à la porte de l'Institut, pour descendre à de plus grandes profondeurs qu'à l'aide des cloches à plongeur, des casques et autres instruments, toujours limités par la pression de l'eau sur la charpente animale, sans parler des dangers encourus par les plongeurs, dont la vie dépend de la distraction d'un manœuvre, du dérangement d'une soupape ou de la rupture d'un tuyau.

L'appareil nouveau se trouve délivré de toutes ces mauvaises chances; le plongeur, fût-il à 50 mètres, peut travailler pendant toute la journée sans péril et sans gêne, puisqu'il ne perd pas le ciel de vue et ne supporte pas le poids de l'eau, c'est-à-dire qu'il se trouve placé comme au fond d'un puits fermé du bas et ouvert du haut.

Prenons pour exemple une de ces longues cheminées de fabrique, en tôle épaisse, exactement clouée et terminée à la partie inférieure par un habitacle en fonte, assez grande pour recevoir un homme couché sur un matelas, et assez pesante pour faire équilibre au poids de l'eau déplacée par le tube.

Cet appareil représente assez bien la forme d'une longue botte dont le plongeur occupe le pied, tandis que le haut de la tige est attaché au bordage d'un navire.

Le plongeur commande la manœuvre, du fond de son puits, d'où il cherche, par des regards en verre épais, les épaves vers lesquelles il se fait conduire, et qu'il atteint en passant ses bras dans des manches de caoutchouc, attachés à l'habitacle et terminées en mitaines, fermées et garnies intérieurement d'anneaux métalliques destinés à préserver les bras de la pression immédiate de l'eau, sans empêcher les mouvements de flexion en tous sens.

Un certain nombre d'outils et de crochets appendus en dehors de l'appareil et sous la main du plongeur, servent à accrocher les épaves qui sont enlevées par les gens du bateau.

On peut, par ce moyen, remplir des sacs d'éponges, d'huîtres perlières et de coraux, d'une façon continue.

Le renouvellement de l'air a lieu par un petit tube servant de cheminée à une lanterne destinée à éclairer les objets dans les eaux troubles ou profondes. Ce tube se prolonge jusqu'en haut et sert également de conduit pour expulser l'air vicié à l'aide d'un petit soufflet placé derrière les pieds du plongeur. Cet ouvrier, armé d'un anspect à grappin, peut approcher ou éloigner des objets le tube dans lequel il est suspendu, quand le navire a jeté l'ancre sur un banc d'exploitation.

L'opération terminée, on relève, à l'aide de cabestans et de chaînes, le tube-cheminée que l'on range horizontalement le long du bordage du bateau pêcheur.

On peut voir sur la Seine un premier spécimen de cette idée, exécuté par M. le baron *Espiard de Collonge*, pour la société d'exploration du lit de la Seine et autres fleuves riches en épaves, tels que le Tibre et l'Euphrate.

Je passe à un appareil de plus haute portée avec lequel on pourrait, sans plus de danger, parcourir le fond des mers dans une voiture remorquée par un bateau à vapeur.

Ce waggon, en fonte épaisse, porté sur des essieux très-longs et des roues de fer très-lourdes, serait attaché au navire par une longue chaîne, accompagnée d'un fort tuyau de caoutchouc entoilé et muni de spirales intérieures pour résister à l'écrasement. Il permettrait de descendre à des profondeurs inconnues, soit pour chercher les meilleures passes pour les câbles télégraphiques, soit pour reconnaître les lieux et les causes de rupture.

On conçoit que l'espèce de tube ombilical qui servirait à l'aération en contiendrait un plus petit pour l'expulsion de l'air vicié, par les procédés décrits ci-dessus.

Je pense qu'une pareille voiture traverserait aisément le Pas-de-Calais en roulant sur le sable et les galets.

J'ai l'honneur de déposer les plans du premier explorateur dont j'ai parlé, avec prière de les soumettre à l'examen d'une commission, à la disposition de laquelle je me mets, pour les renseignements que je ne puis donner ici.

(*Idem.*)



Société Industrielle de Mulhouse.

DES INSTITUTIONS DE PRÉVOYANCE

FONDÉES

PAR LES INDUSTRIELS DU HAUT-RHIN EN FAVEUR DE LEURS OUVRIERS.

Des progrès marqués dans la condition morale et matérielle des ouvriers attachés aux établissements industriels de Mulhouse et des environs révèlent ce que peut un patronage sagement exercé des chefs d'industrie. Trop faible dans son isolement pour pourvoir en même temps aux nécessités du jour et songer à l'amélioration de son avenir, l'ouvrier se montre reconnaissant de la sollicitude de ses patrons pour tout ce qui regarde sa position; et les patrons eux-mêmes profitent de tout ce que l'ouvrier gagne en intelligence, en moralité et en bien-être matériel.

Il est peu de pays où les patrons se soient occupés, autant qu'en Belgique, du sort de leurs ouvriers. Nous aurions également, si nous en réunissions les matériaux, un assez bon compte moral à présenter de tout ce qu'on a fait, en ce pays, en faveur de la classe ouvrière, surtout depuis les dernières années. Cependant, il faut l'avouer, les institutions protectrices de la classe ouvrière ne sont pas encore généralement et également répandues en Belgique. Il existe des lacunes; et il ne peut être que favorable aux industriels belges de connaître ce qui s'est fait, principalement depuis les quinze dernières années, dans un des départements les plus industrieux de la France, celui du Haut-Rhin. Ce département présente ceci de particulier que les fabricants ne sont point restés isolés pour les mesures à prendre en faveur de leurs ouvriers. Ainsi que les exploitants de mines en Belgique, ils ont senti le besoin de s'associer afin de donner une portée plus grande, plus étendue, à ces mesures. La Société industrielle de Mulhouse a institué dans son sein un comité d'économie sociale, chargé particulièrement de toutes les questions qui intéressent la classe laborieuse. Et une des dernières livraisons de son Bulletin contient un rapport excellent de M. le docteur *Achille Penot*, un de ses membres les plus actifs, les plus dévoués, qui rend compte de l'ensemble des mesures prises par la Société, et des résultats qu'elle a obtenus.

Ce rapport très-étendu, et dont nous ne publierons que des extraits, traite à

peu près de toutes les matières qui intéressent la condition matérielle ou le progrès moral de la classe ouvrière :

Éducation;

Logements;

Subsistances;

Lavoirs et bains;

Précautions contre les accidents causés par les machines;

Caisses d'épargne; — Caisses d'assistance et de prêts;

Service de santé et Sociétés de secours mutuels en cas de maladie;

Caisses de retraite; — Asiles pour les vieillards et les infirmes; — Pensions à domicile.

Nous allons, en abrégeant, reproduire les passages principaux de ce rapport; persuadés que l'exemple des industriels de Mulhouse produira cet excellent effet, de créer des imitateurs. Nous nous montrerons également disposés à insérer dans notre *Bulletin* les indications que l'on nous fournirait sur ce qui s'opère, dans des établissements belges, en faveur des ouvriers. Mais, cette fois, nous ouvrons nos colonnes à ce qui s'est fait à l'étranger, et nous n'avons point besoin de recommander à l'attention de nos lecteurs les pages qui suivent et qui traitent de questions ayant toutes un caractère palpitant d'actualité.

ÉDUCATION.

Si l'on veut travailler avec quelque succès à l'amélioration physique, et particulièrement au développement moral des hommes, c'est surtout sur l'enfance, toujours plus flexible, qu'il faut agir. Plus tard il devient trop difficile, sinon impossible, de combattre des habitudes funestes prises depuis longtemps, pour leur en substituer de nouvelles et de plus convenables. C'est là une vérité pour ainsi dire élémentaire; aussi est-ce d'abord sur les enfants de nos manufactures, que l'attention des fabricants s'est portée, lorsqu'ils ont sollicité de nos divers gouvernements des lois protectrices en faveur des ouvriers[1].

L'état actuel de nos écoles primaires, qui s'est notablement amélioré dans ces vingt dernières années, jusque dans les plus petits villages, offre aux enfants, à peu près partout, des moyens suffisants de s'instruire. Cependant, soit parce qu'elles sont trop éloignées de tout centre de population, soit parce que les heures du travail y coïncident avec celles des classes dans les écoles com-

[1] Cependant, à l'origine même de sa fondation, la Société industrielle avait adressé au gouvernement une pétition pour demander la suppression de la loterie, dont les funestes effets ne se faisaient que trop sentir parmi les ouvriers. On ne put obtenir alors que de voir élever le *minimum* des mises; ce qui produisit déjà quelque bien, et ce ne fut que plus tard, sous le gouvernement de Juillet, que la loterie disparut enfin. Malheureusement elle ne tend que trop à renaître sous d'autres formes qui ne seraient pas moins désastreuses, si elles devaient se renouveler plus souvent. (*Note du Rapport.*)



munales, certaines fabriques ne peuvent pas permettre à leurs jeunes ouvriers de fréquenter ces établissements publics, avec le reste de la population de leur âge. Dans ces circonstances, beaucoup d'industriels qui n'auraient pas voulu priver les apprentis qu'ils emploient, des avantages d'une instruction dont ils sentent toute l'importance, ont fondé dans leurs manufactures, et à leurs frais, des écoles où ils envoient tour à tour leurs jeunes ouvriers, pendant un certain nombre d'heures chaque semaine, sans rien retenir pour cela sur le faible salaire de ces enfants qui reçoivent ainsi une instruction véritablement gratuite; car ils sont payés pendant leur présence à l'école autant que pour leur travail dans les ateliers.

Dans quelques fabriques, encore peu nombreuses, mais c'est une mesure qui se généralisera sans doute là où les communes n'offrent pas elles-mêmes cette précieuse ressource, on a fait précéder l'école primaire d'une salle d'asile à l'usage des familles d'ouvriers. C'est aux populations industrielles surtout que cette admirable institution est appelée à rendre les plus grands services, parce que les enfants, dont les parents sont souvent occupés simultanément dans les ateliers, ne pouvant pas être convenablement surveillés pendant la majeure partie de la journée, sont livrés à eux-mêmes, et exposés à tous les dangers de cet abandon forcé. Dans les salles d'asile, au contraire, sous la tendre surveillance d'institutrices capables et bienveillantes, ils contractent de bonne heure d'excellentes habitudes d'ordre, de propreté, de travail, de pratiques religieuses qui en feront des enfants plus soumis, des parents plus dévoués, et contribueront puissamment un jour à les rendre plus heureux que leurs pères, qui n'ont pu jouir du bienfait de cette création récente. Il est même fort remarquable de voir déjà l'heureuse influence des salles d'asile sur l'intérieur de certains ménages, où les leçons se donnent de bas en haut. Des enfants qui reçoivent cette précieuse éducation des premières années, apprenant la modération et le savoir-vivre, choqués quelquefois de certains désordres qui pouvaient se produire dans leur famille, en ont fait doucement l'observation, avec toute l'aimable naïveté de leur âge. Cette sorte de censure touchante, et pour ainsi dire involontaire, a rarement manqué d'agir sur le cœur de parents qui n'auraient pas voulu avoir à rougir devant leurs enfants; et a amené souvent, dans les habitudes des familles, des modifications très-heureuses. Ainsi les soins qu'on a pris, surtout depuis quelques années, de l'éducation des enfants de fabriques, portent déjà leurs fruits; et tous ceux de nos concitoyens qui étudient avec quelque attention l'état des ouvriers de notre pays reconnaissent avec une vive satisfaction qu'il a subi une amélioration bien sensible depuis quinze à vingt ans.

Pour contribuer aussi à l'instruction des adultes, et leur offrir en même temps un utile et agréable délassement, quelques fabricants ont mis à la dispo-

sition de leurs ouvriers des salles de lecture, ou des bibliothèques dont on leur prête les volumes, pour les lire à domicile. Mais soit faute de temps, soit plutôt faute de goût, cette mesure, si bonne en elle-même, n'a produit généralement jusqu'ici que d'assez médiocres résultats. Peut-être réussirait-on mieux si on chargeait l'instituteur de la fabrique ou quelque employé dévoué, de faire quelquefois le soir une lecture à haute voix, dans une salle ouverte à tous les ouvriers qui voudraient y assister. Avec un choix convenable de livres à la fois intéressants et instructifs, il est probable que bien des hommes consacreraient volontiers de temps à autre une demi-heure, plus ou moins, à entendre quelques récits de voyages, d'histoire, de biographie, etc. On donnerait ainsi à ces sortes de conférences un attrait, une vie qui manquent à des lectures faites individuellement, surtout chez des personnes qui, n'ayant pas une certaine habitude de cet exercice, y emploient quelquefois une tension d'esprit qui le rend plus fatigant que récréatif.

Une autre institution non moins utile, que notre ville possède déjà depuis longtemps, grâce au généreux dévouement de plusieurs dames, se retrouve dans quelques fabriques; je veux parler d'ouvroirs dans lesquels on enseigne aux jeunes ouvrières la couture et les autres ouvrages de leur sexe. La plupart d'entre elles seront un jour des mères de famille; elles auront un ménage à tenir propre et en bon état : combien ne leur sera-t-il pas alors utile et économique de savoir faire et raccommoder elles-mêmes le modeste trousseau de leur maison! D'ailleurs on ne saurait trop faire pour l'instruction et l'éducation des femmes, en se réglant, bien entendu, sur la condition de chacune; car c'est des mères surtout que dépend la première éducation morale des enfants; comme ce sont souvent aussi les manières d'une femme qui provoquent les habitudes bonnes ou fâcheuses de son mari, suivant qu'elle aura su ou ignoré comment elle pouvait lui rendre son intérieur agréable.

Enfin, Messieurs, il existe à Mulhouse une école créée par vous, principalement en faveur de la classe ouvrière, entretenue presque en entier par les fabricants de notre pays, et que nous ne saurions passer ici sous silence. L'école de dessin que vous avez fondée il y a vingt-cinq ans n'a cessé de rendre les plus grands services à ses élèves et à l'industrie, comme le prouve le grand nombre de dessinateurs qu'elle a fournis aux fabriques de la France et de l'étranger; car c'est un honneur pour notre ville d'être pour l'Europe entière comme une pépinière inépuisable de chimistes, de mécaniciens et de dessinateurs. Combien d'artistes, chez qui vous avez ainsi développé un talent qu'ils auraient peut-être toujours ignoré, vous doivent une position relevée qu'ils n'auraient jamais pu atteindre sans votre puissant concours! Ne doit-on pas aussi au bon enseignement de cette école d'entretenir parmi nous cette fervente culture du goût, qui contribue pour une si large part à la réputation et

à la fortune des fabriques de notre pays? Vous en êtes si convaincus, Messieurs, qu'afin de développer davantage et de mieux assurer encore l'action bienfaisante de cette utile institution, vous venez de l'établir dans un vaste édifice et d'accroître ses ressources, au moyen d'une souscription dont les industriels ont fait à peu près tous les frais.

LOGEMENTS.

La population s'accroît quelquefois avec une rapidité singulière dans les grands centres industriels. La facilité d'y trouver de l'ouvrage pour eux et pour leurs enfants, y attire de toute part des hommes sans travail, ou dont le salaire, souvent incertain, n'est pas suffisant pour l'entretien de leur famille. Ainsi nous voyons arriver constamment à Mulhouse, des départements voisins, de la Suisse et de l'Allemagne, des ouvriers surchargés d'enfants, que le besoin et le défaut de ressources chassent de leur pays. De là cette réunion sur un même point de tant de ménages pauvres, dont des observateurs superficiels ont faussement attribué la misère à l'industrie, quand il eût été plus juste et plus vrai de dire, au contraire, que les fabriques ne font qu'appeler à elles toutes ces souffrances qu'elles soulagent.

Comme vous le savez, Messieurs, deux systèmes se sont produits dans notre pays, pour la construction des logements d'ouvriers. Les uns ont fait élever de grands bâtiments, véritables casernes, où l'on peut réunir jusqu'à dix ou vingt ménages sous un même toit. D'autres ont préféré construire des maisons beaucoup moins spacieuses, à l'usage seulement d'un petit nombre de familles; et l'expérience, comme il était facile de le prévoir, a bientôt décidé en faveur de ce dernier système. Le trop grand rapprochement de tant d'ouvriers étrangers les uns aux autres n'entraîne que trop souvent, relativement à l'ordre et aux bonnes mœurs, des résultats fâcheux qu'on évite facilement avec des logements plus réduits, où la responsabilité de chacun devient plus réelle, pour être moins partagée. Aussi lorsque, il y a quelques années, vous avez appelé l'attention des fabricants d'Alsace sur le précieux avantage de bâtir eux-mêmes des maisons pour leurs ouvriers, avez-vous donné hautement la préférence au système des habitations isolées, que vous avez recommandé comme le seul qu'on dût adopter à l'avenir.

Jusque dans ces derniers temps, la spéculation s'était exclusivement chargée de loger les ouvriers. Chaque entrepreneur, consultant avant tout le côté économique de la question, ne cherchait guère qu'à faire rendre à ses capitaux le plus fort intérêt possible; sans trop s'inquiéter de ce qui pouvait lui paraître étranger à ce but à peu près unique, qu'il s'agissait d'atteindre. Grâce, Messieurs, à votre initiative si puissante, quoique toute morale, nous sommes heureusement entrés aujourd'hui dans une voie tout autre et bien préférable.

Frappés des avantages nombreux que présenterait un ensemble de logements construits d'après les idées que vous aviez adoptées, des fabricants de Mulhouse, à la tête desquels nous devons citer M. *Jean Dolfus*, font élever devant une des portes de notre ville, dans un quartier parfaitement sain et bien aéré, dans le voisinage des grandes et nombreuses fabriques de Dornach, une vaste cité ouvrière, dont le gouvernement a voulu supporter le tiers de la dépense, avec une générosité qui mérite toute notre reconnaissance. Sur les trois cents maisons qui doivent former le premier noyau de cette cité commencée depuis moins de deux ans, cent quatre-vingt-six sont déjà construites, et soixante-cinq déjà vendues; les autres sont presque toutes louées, et la cité se peuple peu à peu, malgré le soin prudent qu'on met à en choisir les habitants; tant ces nouveaux logements offrent d'avantages sur les anciens, sous le double rapport de l'agrément et de la commodité.

Tout le monde aime à voir aujourd'hui l'élégant aspect de ce charmant village s'élevant à nos portes. Les riants jardins dont toutes les maisons sont encadrées; cet air de propreté qui frappe tout d'abord, et qui témoigne d'une si louable émulation entre les divers habitants de ce quartier destiné à servir de modèle; cette profusion d'air et de lumière inondant librement toutes les pièces de chacun de ces *cottages*, contrastent bien heureusement avec la vue si triste de ces logements sales, exigus, malsains, que nous rencontrions trop fréquemment autrefois. Et, à cette amélioration si remarquable dans le bien-être matériel d'une partie de notre population, correspond, comme il est facile de le reconnaître déjà, un changement, dont on n'a pas moins à se louer, dans les habitudes morales des habitants de la cité. Tel homme qui passait autrefois hors de chez lui, et probablement au cabaret, la plus grande partie du temps dont il pouvait disposer, parce que son intérieur trop étroit et mal tenu manquait d'attrait pour lui, aime aujourd'hui à cultiver son petit jardin, à suivre le développement de ses plantes, à contribuer à la bonne tenue de sa maison, et trouve ainsi ses plus doux plaisirs au milieu de sa famille qui les partage.

Cependant malgré cet accroissement bien reconnu d'agréments et de confortable, et grâce au puissant concours du gouvernement, ainsi qu'à la généreuse pensée des actionnaires qui se sont interdit tout bénéfice au delà de quatre pour cent d'intérêt de leur capital, les logements de la cité ne sont pas plus chers que ceux qu'ils ont si avantageusement remplacés, si l'on a égard à la place beaucoup plus grande dont on y dispose.

Vous connaissez, Messieurs, la combinaison heureuse qui rend l'acquisition de ces maisons plus facile. L'acheteur n'a à payer au comptant que 300 à 500 fr., suivant la valeur de la maison pour laquelle il traite. Il a ensuite à verser mensuellement de 20 à 30 francs, sans avoir d'autre loyer à acquitter; de manière que les frais d'acte et le payement des deux tiers du capital, intérêts

réciproques réglés et décomptés à chaque fin d'année, soient effectués dans le délai de six ans environ, ou plus tôt même s'il est possible. Quant à l'autre tiers du prix de vente, l'acquéreur s'en trouvera libéré au bout de trente ans à peu près, en en payant l'intérêt à la société du crédit foncier qui en fait l'avance.

Toutefois les prix actuels d'achat ou de location des maisons déjà construites n'étant pas encore à la portée de tous les ouvriers indistinctement, on va en élever d'un plus petit modèle, pour ceux qui ne peuvent pas y atteindre, afin qu'aucune partie de la population ne soit oubliée.

En dehors de Mulhouse, quelques fabriques de notre département, et particulièrement celles qui, se trouvant dans une position isolée, sont assez éloignées des communes les plus voisines, ont dû se charger depuis longtemps de construire elles-mêmes des maisons pour leurs ouvriers. Là aussi, on a vu adopter simultanément les deux systèmes dont nous parlions plus haut, et l'expérience y a également prononcé en faveur des petits logements, incontestablement bien préférables, et les seuls, il faut l'espérer, qu'on bâtira désormais. Déjà MM. *J.-J. Bourcart* et fils ont fait élever près de leur établissement de Guebwiller, une cité ouvrière sur le modèle de celle de Mulhouse, et d'une étendue proportionnée au nombre des ménages à loger. Les effets salutaires de cette heureuse disposition n'ont pas tardé à se produire; et on a aussi remarqué avec satisfaction une amélioration sensible parmi les ouvriers qui habitent cette cité, quoiqu'elle n'ait encore que dix-huit mois de date. *Ils sont plus rangés et mieux portants,* nous écrivent MM. *Bourcart;* de sorte que les mêmes causes produisent partout les mêmes effets.

SUBSISTANCES.

La question des subsistances est sans contredit la plus pressante pour la classe ouvrière. Elle a acquis surtout, dans ces derniers temps, une importance qui mérite d'autant plus de fixer l'attention des économistes et des gouvernements que, par suite de récoltes successives insuffisantes et sans doute aussi d'une dépréciation déjà sensible, et qui s'accroîtra chaque jour, dans la valeur de l'or et du numéraire, les vivres se sont élevés à des prix qui descendront sans doute dans les bonnes années; sans qu'on puisse espérer peut-être de les voir revenir jamais aux taux plus abordables où ils étaient il y a encore peu de temps. Il en résulte que tous les citoyens qui vivent d'un revenu, d'un traitement ou d'un salaire fixes, s'appauvrissent journellement en réalité de toute la valeur de cette dépréciation. Les ouvriers dont le gain était déjà à peu près arrivé à l'extrême limite du nécessaire, sont les premiers menacés des funestes conséquences de cette révolution financière, qui rappelle celle qui suivit la découverte du nouveau monde; et qui se fera plus ou moins durement sentir, jusqu'à ce qu'elle ait amené forcément une augmentation proportionnelle des salaires,

et un équilibre plus convenable entre le prix du travail et les besoins de l'homme.

En attendant il est un autre moyen, devenu plus recommandable que jamais, et déjà pratiqué dans plusieurs fabriques du Haut-Rhin, de rendre aux travailleurs la vie moins chère et moins pénible. Le pain étant la partie la plus essentielle de leur nourriture, et celle qui exige de leur part la plus lourde dépense, quelques établissements industriels, mais encore en trop petit nombre, ont organisé à leur usage des boulangeries où, loin de chercher à faire aucun bénéfice, on livre le pain dans de certains moments au- dessous du prix de revient, et pendant toute l'année, au-dessous de la taxe fixée par les mairies. Cette mesure ne laisse pas, comme on pense bien, que de produire une économie assez notable, surtout pour l'ouvrier chargé de famille, et par conséquent le plus pauvre; aussi serait-il à désirer qu'elle se généralisât davantage, et que la plupart des fabricants ne se contentassent pas, comme ils l'ont fait jusqu'ici, de fournir du pain à bas prix à leurs ouvriers, seulement dans les moments de cherté. Il leur deviendrait possible de faire alors dans ces moments difficiles, des sacrifices encore plus utiles sans être réellement plus onéreux, car ils seraient compensés en partie par les petits bénéfices que la boulangerie pourrait faire dans les années d'abondance, et qu'on mettrait prudemment en réserve.

Comme on l'a fait avec succès dans quelques maisons, il semble bon d'associer les ouvriers, malheureusement toujours un peu méfiants, à l'administration de ces institutions à leur usage, parce qu'ils en comprennent alors plus facilement le jeu, en apprécient mieux les services, et aiment à en suivre les opérations avec cet intérêt qu'on attache à tout ce qu'on possède ou qu'on dirige. D'ailleurs le rapprochement entre eux et leurs patrons, que cette combinaison nécessite; la conviction qu'ils acquièrent, en exerçant une surveillance souvent peut-être quelque peu inquiète et méticuleuse, qu'on s'occupe activement d'assurer et d'accroître leur bien-être, peuvent atténuer bien des préventions que plusieurs causes ont fait naître, et produire dans un intérêt commun, de très-heureuses conséquences.

Il existe à Mulhouse, depuis quelques années, et sous la direction de quelques hommes dévoués, une association alimentaire à l'instar de celle qui a produit de si admirables résultats à Grenoble, et où les ouvriers peuvent aller prendre leurs repas, ou acheter, à des prix fort raisonnables, des aliments choisis sur la carte du jour, qu'ils emportent pour les consommer à domicile. C'est pour eux un moyen commode et économique d'avoir une nourriture toujours saine et bien préparée; et il serait à souhaiter que cette louable institution pût prendre parmi nous une extension plus grande; car dans son état actuel, elle ne peut suffire à tous ceux qui voudraient profiter des avantages réels qu'elle

présente. Nous aimerions à voir que quelques-uns de nos principaux fabricants voulussent bien la prendre sous leur puissant patronage : elle semblerait alors appelée à atteindre le même développement que l'association de Grenoble, et à rendre les mêmes services.

BAINS ET LAVOIRS.

La propreté du corps, du linge, des vêtements est un moyen hygiénique puissant, que l'homme ne peut négliger sans compromettre sa santé et quelquefois sa vie. Des ouvriers qui travaillent au milieu d'une atmosphère imprégnée d'émanations odorantes, ou de poussières de diverses natures, ont besoin surtout de bains fréquents et d'ablutions souvent renouvelées. Le séjour trop prolongé de diverses substances sur la peau nuit à l'accomplissement des fonctions de cet organe, à la régularité de la transpiration; et devient quelquefois même dangereux parce qu'il entraîne l'absorption de certaines d'entre elles. Aussi attribue-t-on aux soins de propreté, devenus plus universels de nos jours, une diminution notable dans le nombre des cas de maladies cutanées, et les regarde-t-on comme ayant contribué dans une notable mesure à l'allongement de la vie moyenne, si heureusement constaté depuis un demi-siècle.

Considérée au point de vue moral, la propreté a aussi de précieux avantages. Elle est comme un fidèle reflet des habitudes contractées par l'individu ; et on se tromperait rarement en jugeant de la conduite d'un ouvrier, d'après l'état ordinaire de ses vêtements et le soin qu'il prend de sa personne. C'est surtout chez les femmes, généralement plus jalouses de s'occuper de leur toilette, que cette observation acquiert toute sa portée. Qui ne reconnaîtrait une mère de famille sans économie et sans ordre à la répugnante saleté des sordides habits qui la couvrent ainsi que ses enfants? Car il n'est pas de vêtement si usé qui ne puisse avoir sa propreté relative et décente. C'est donc travailler à la fois à l'amélioration physique et morale de la population ouvrière, que de mettre journellement à sa portée des moyens faciles et peu coûteux d'entretenir tout ce qui tient à la personne dans un état de propreté convenable et constant. Quelques fabricants l'ont bien compris. MM. *Dollfus Mieg* et Cᵉ à Mulhouse, MM. *Haussmann, Jourdan* et *Hirn* à Colmar, MM. *J.-J. Bourcart* et fils à Guebwiller, ont établi dans leurs usines mêmes des bains et des lavoirs à l'usage de leurs ouvriers, qui utilisent ainsi à peu de frais une partie de l'eau chaude, autrefois perdue, provenant des machines de ces établissements. On aimerait à voir d'autres industriels suivre leurs traces, et donner aussi à la population qu'ils emploient un moyen si peu coûteux de se maintenir propre et dans un meilleur état de santé.

Depuis quelques années le gouvernement s'occupe lui-même avec succès de cette question en réalité très-importante. Une somme considérable a été affectée

à encourager la création, sur divers points de la France, de bains et de lavoirs publics principalement destinés à servir de modèles. Un de nos concitoyens, dont la généreuse philanthropie est bien connue, encouragé par une subvention de l'Etat qui a contribué à cette œuvre pour un tiers de la dépense totale, a fait élever à ses frais, en ville et indépendamment de ce qui existe déjà à la filature de sa maison, un établissement contenant des bains et un lavoir publics, dont l'utilité est bien démontrée par l'empressement qu'on met à les fréquenter. La rétribution très-faible qu'on exige; l'extrême propreté qu'on remarque partout; la facilité pour une femme de laver son linge, de le sécher, de le repasser en un temps très-court, et pour quelques centimes seulement, grâce aux moyens ingénieux mis à sa disposition, sont des avantages précieux très-bien compris de toute la partie de la classe ouvrière qui habite le quartier très-populeux où l'on a fondé cet utile établissement, qu'on imitera sans doute sur d'autres points de notre ville.

PRÉCAUTIONS CONTRE LES ACCIDENTS CAUSÉS PAR LES MACHINES EN MOUVEMENT.

J'eus l'honneur d'appeler l'attention de la Société industrielle, dans sa séance du 18 décembre 1850, sur les accidents dont sont quelquefois victimes les ouvriers des manufactures travaillant à l'aide de moteurs mécaniques. Il venait d'être fait alors, à Lille, une enquête officielle qui avait constaté que, dans cette ville industrielle, le nombre des personnes atteintes plus ou moins gravement par les machines était malheureusement plus considérable qu'on ne l'aurait peut-être soupçonné d'abord. A Mulhouse, où, on avait déjà pris généralement plusieurs des précautions que la prudence exige, on n'a jamais eu à déplorer proportionnellement autant d'accidents qu'on en signalait dans le chef-lieu du département du Nord; cependant ils étaient encore trop multipliés, et on ne devait rien négliger pour en faire diminuer le nombre. Aussi une commission fut-elle chargée immédiatement d'étudier cette importante question, et de vous soumettre une proposition à ce sujet.

Cette commission, dont les membres étaient pris dans le sein des comités de mécanique et d'économie sociale, ne put parvenir à se procurer les éléments d'une statistique indiquant le nombre et la gravité des accidents qui ont lieu chaque année dans notre ville. Les registres de l'hospice civil ne renfermaient pas de données suffisantes à cet égard; et il était bien difficile de connaître, même approximativement, le nombre et l'état des personnes atteintes qui avaient été traitées à domicile. Les médecins que nous avions consultés n'avaient pas gardé non plus un souvenir assez fidèle de tous les blessés auxquels ils avaient donné des soins, pour qu'il nous fût possible de vous présenter des chiffres ayant quelque valeur. Toutefois il était résulté pour nous, de l'examen

des documents, quoique imparfaits, dont nous avions pu disposer, cette conviction déjà exprimée plus haut, que les accidents étaient heureusement bien moins fréquents dans les ateliers de Mulhouse, qu'ils ne l'étaient à Lille et même dans plusieurs des fabriques de nos environs.

Du reste, la commission ne pensait pas que votre but fût, en l'instituant, de lui demander surtout des chiffres servant à constater le plus ou le moins d'intensité d'un mal que personne ne contestait, que tout le monde déplorait au contraire; mais bien plutôt d'avoir son opinion sur les moyens qui lui paraîtraient les plus propres à faire diminuer le nombre toujours trop grand des accidents causés par les machines; car on n'osait pas se flatter de les voir entièrement disparaître. Ces moyens sont généralement assez simples et consistent à couvrir, toutes les fois que cela est possible, les parties des machines qui présentent quelque danger; en ayant soin surtout de n'en permettre le nettoyage que quand elles sont arrivées à un état complet de repos. Mais fallait-il s'en rapporter pour cela uniquement au bon vouloir et à la prudence des chefs d'ateliers et de manufactures, ou était-il nécessaire que la loi fît à tous une obligation absolue de préserver leurs ouvriers des dangereuses atteintes de certains appareils mécaniques?

L'avis unanime de votre commission fut que, dans une affaire aussi grave, où il s'agit de la santé et quelquefois même de la vie des hommes, la législation devait intervenir; et que lorsque déjà le gouvernement n'autorise que sous certaines conditions de sécurité l'emploi des chaudières à vapeur, dont les explosions sont d'ailleurs si rares, il a incontestablement le droit d'exiger certaines précautions dans l'usage d'appareils occasionnant au contraire des accidents malheureusement trop fréquents.

La commission rappelait qu'une loi sur cette matière avait été promulguée en Angleterre en 1844, et qu'on avait constaté depuis, dans ce pays si industriel, une notable diminution dans le nombre des accidents causés par les machines. Il nous paraissait que nous pourrions puiser d'excellentes indications à cette source, émanant d'un peuple si éminemment pratique et qui, il faut bien l'avouer, nous a devancés dans l'emploi de toutes les mesures prises au point de vue de la santé des ouvriers travaillant dans les manufactures.

Dans un rapport que j'eus l'honneur de vous présenter, je donnais une traduction abrégée de la loi anglaise que vous avez fait insérer depuis dans votre Bulletin; et la commission vous demandait d'adresser une pétition au gouvernement, pour en obtenir une mesure semblable qui servît à protéger la santé et la vie des ouvriers. Dans cette enceinte, la majorité fut d'un autre avis Il lui parut qu'une commission bénévole désignée par vous, et qui se transporterait dans les diverses fabriques de notre ville, où elle donnerait d'utiles conseils sur les précautions à prendre, suffirait pour atteindre autour de nous le but

désirable qu'on se proposait. Mais malgré tout son bon vouloir et le pouvoir moral dont vous l'aviez investie, cette commission s'est vue dans l'impossibilité de fonctionner. N'ayant aucun caractère officiel, elle a dû s'adresser d'abord par écrit aux fabricants de notre ville, pour en obtenir l'autorisation d'être admise dans leurs ateliers. Toutes les réponses n'ayant pas été également favorables, quelques-unes même exprimant un refus formel, la commission a dû s'abstenir et reconnaître son impuissance.

Vous avez pensé alors à un autre moyen d'atteindre le même résultat. Vous avez offert, dans votre programme de prix, *une médaille d'or à l'établissement industriel du Haut-Rhin qui, à conditions égales, aura le plus complétement appliqué à l'ensemble de ses machines les dispositions nécessaires pour éviter les accidents qu'elles pourraient causer ; la Société se réservant de décerner également des médailles d'argent aux établissements qui, sans remplir entièrement les conditions du programme, auraient cependant introduit chez eux des améliorations notables dans le sens indiqué.* La maison *Dollfus Mieg* et Ce est la seule jusqu'ici qui se soit présentée à ce concours ; et comme elle a rempli quelques-unes des conditions exigées, vous venez de lui accorder une médaille d'argent dans cette séance même, sur la demande de votre comité de mécanique. Cependant s'il ne s'est rencontré encore qu'un seul concurrent pour prétendre à cette récompense ; cela ne veut pas dire que les autres industriels soient restés à cet égard étrangers à toute amélioration, car il est constaté au contraire que le nombre des accidents que nous déplorions a fort heureusement diminué depuis que vous avez appelé plus particulièrement l'attention des fabricants sur cette question si grave. (*La suite prochainement.*)

L'administration communale d'Anvers vient de prendre une mesure à laquelle on ne peut trop applaudir. Voici ce que nous lisons dans les journaux de la localité :

Le 5 octobre a eu lieu, en présence des autorités civiles et des hauts dignitaires du clergé, la distribution des prix aux élèves des écoles primaires communales. Le principal intérêt de cette solennité est la remise de livrets sur la Caisse de retraite, sur les fonds de la ville, aux élèves qui se sont distingués par leur bonne conduite et leur application. Huit élèves de l'école primaire numéro 1, cinq de l'école numéro 2, six de l'école numéro 3, huit de l'école numéro 4 et sept de l'école des filles ont reçu chacun un livret de fr. 24 ou de fr. 12 de rente.

Parmi ces trente-quatre élèves, il y en a vingt qui avaient déjà antérieurement reçu un livret et dont, par conséquent, la rente qu'ils avaient déjà acquise s'est trouvée augmentée par la libéralité que leur a value la continuation de leur excellente conduite. Il y en a neuf qui sont déjà assurés de fr. 48 de rente à l'âge de 60 ans, onze sont assurés de fr. 36, treize de fr. 24 et un de fr. 12 de rente à la même époque.

La conduite exemplaire tenue par ces enfants permet à bon droit de compter que,

devenus hommes, ce seront des ouvriers laborieux et économes. Que chaque année ils ajoutent quelque chose de leurs petites économies à leur livret, et dans leurs vieux jours ils seront à l'abri du besoin.

Les bienfaits de la Caisse générale de retraite ne sont pas encore suffisamment appréciés par les travailleurs.

L'exemple donné par le conseil communal d'Anvers, outre qu'il pourra trouver des imitateurs dans d'autres localités, exercera une influence heureuse sur la marche de la Caisse de retraite et pourra servir de propagande en faveur de cet établissement utile.

Aujourd'hui, quand l'ouvrier a travaillé pendant sa vie entière à la sueur de son front, quand il a perdu toutes ses forces, toute son énergie, toute son intelligence, que lui reste-t-il? Un lit dans un hôpital et le pain de la mendicité!

Le gouvernement, en instituant la Caisse générale de retraite, a voulu porter un remède à cet état de choses déplorable : la Caisse recueille les épargnes des travailleurs, les fait valoir, les fait servir à une sorte d'assurance mutuelle, et, au bout de quelques années de sacrifices, les besoins les plus pressants de la vieillesse seront satisfaits.

On ne peut assez insister sur les bienfaits réels qui résultent de cette combinaison ; combien de vieux ouvriers, qui aujourd'hui sont une charge très-lourde pour leurs enfants, qui contribuent à porter la gêne dans les ménages, ne seraient pas les hommes les plus heureux de la terre s'ils avaient un revenu fixe et annuel de cent, de deux cents, de trois cents francs !

(*Économie*, de Tournai.)

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois d'octobre 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 27 septembre 1855, accordent :

Au sieur Mosselman (A.), représenté par le sieur Van Hoorde T'Serstevens (J.-J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 11 août 1855, pour des perfectionnements apportés au procédé de conservation des matériaux de l'œuf et de ceux du sang, breveté en sa faveur le 6 septembre 1855;

Aux sieurs Orval (J.) et Burtin (J.-R.), à Liége, un brevet d'inv., à prendre date le 27 août 1855, pour un système d'armes à feu se chargeant par dessus le tonnerre;

Au sieur Hilgers (G.), à Clermont-sous-Huy, un brevet d'invention, à prendre date le 13 septembre 1855, pour la carbonisation du bois;

Aux sieurs Gomme (T.) et Beaugrand (C.-E.-A.), représentés par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 sep-

tembre 1855, pour un système de chaudronnerie mécanique, breveté en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 30 août 1855;

Au sieur Mourquet (J.-B.), représenté par le sieur Racouchat (P.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 septembre 1855, pour un appareil destiné à la destruction des charançons et autres insectes, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 mai 1855;

Au sieur Landstrom (C.-F.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1855, pour une fabrication d'allumettes de sûreté, garantie en France par un certificat délivré, le 25 juin 1855, par la commission de l'Exposition;

Au sieur Usiglio (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 septembre 1855, pour une méthode de combustion des sulfures métalliques dans le but d'utiliser le soufre qu'ils contiennent, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 janvier 1852;

Au sieur Henvaux (H.-D.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 28 août 1855, pour un système de fineries affineries au coke et au charbon de bois, ainsi que d'affinage et de puddlage combinés à vapeur et à air;

Au sieur Corlett (H.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 août 1855, pour des perfectionnements apportés aux ressorts en caoutchouc pour les locomotives, etc., brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 5 janvier 1854;

Aux sieurs Bishop (B.) et Dyer (J.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 août 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des charnières, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 26 décembre 1854;

Au sieur Burleigh (B.), représenté par le sieur Conner (A.-W.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 septembre 1855, pour la fabrication des excentriques et des coussinets perfectionnés, à l'usage des chemins de fer, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 22 novembre 1853;

Au sieur Gower (B.), représenté par le sieur Conner (A.-W.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 septembre 1855, pour des perfectionnements dans la construction des canons et des projectiles, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 15 février 1855;

Au sieur Hamm (J.-H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 septembre 1855, pour un fourneau économique;

Au sieur Omer Henry, représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1855, pour un système de reliure, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 février 1855;

Au sieur Jaloureau (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 septembre 1855, pour un système de fabrication des tuyaux pour les conduits d'eau et les conduits souterrains des fils de télégraphe;



Aux sieurs Placet (L.) et fils, représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1855, pour un procédé de maroquinage, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 9 juillet 1855 ;

Au sieur Deploeg (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 septembre 1855, pour un appareil destiné à empêcher les bougies ou les chandelles de couler ;

Au sieur Schlosser (A.-L.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 septembre 1855, pour une modification apportée au mécanisme du cylindre au linge ;

Au sieur Boisseau (F.), à Montigny-sur-Sambre, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 11 septembre 1855, pour des modifications apportées au parachute, breveté en faveur du sieur Buttgenbach, le 12 octobre 1848 ;

Au sieur Genotte (L.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 13 septembre 1855, pour des perfectionnements à l'appareil servant à préparer les boissons gazeuses, breveté en sa faveur le 5 août 1854 ;

Aux sieurs Fonvielle (W.) et Grenet (E.), représentés par le sieur Biebuyck H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 septembre 1855, pour un moteur électro-magnétique, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 20 août 1855 ;

Au sieur Thurgar (W.-C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 septembre 1855, pour la manière de condenser et de conserver la matière fluide des œufs frais, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 18 juillet 1855 ;

Au sieur Charton (P.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 août 1855, pour un système de manomètre métallique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 avril 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 4 octobre 1855, accordent :

Au sieur Gendebien (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 septembre 1855, pour un système de machine à vapeur à cylindre horizontal et oscillant ;

Au sieur Clercx (D.), à Gilly, un brevet d'invention, à prendre date le 8 septembre 1855, pour un système de déchargement applicable aux waggons servant au transport du charbon, des minerais, etc.;

Au sieur Bouton (J.), à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 19 septembre 1855, pour un système consistant à économiser le combustible dans les locomotives ;

Aux sieurs Brickles (J.), Thorpe (T.) et Lillié (J.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 septembre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des tissus unis et façonnés, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 14 septembre 1855 ;

Au sieur Silver (Th.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Bruxelles, un brevet

d'importation, à prendre date le 12 septembre 1855, pour un régulateur indépendant applicable aux machines de navigation, fixes ou locomotives, breveté en sa faveur aux Etats-Unis d'Amérique, pour 14 ans, le 15 juin 1855 ;

Au sieur Jalheau (F.-L.-A.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 10 septembre 1855, pour l'adaptation des marchepieds aux essieux;

Au sieur Carr (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 septembre 1855, pour des perfectionnements dans les croisements de railways, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 22 janvier 1855 ;

Au sieur Roland (L.), à Châtelet, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 septembre 1855, pour des modifications apportées au système des grandes bascules à pont ;

Au sieur Wittebols (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 septembre 1855, pour un système de poinçons propres à faire journellement des timbres humides ;

Au sieur Lacroix (A.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 août 1855, pour des modifications apportées à la machine à former des boulettes en charbon, brevetée en sa faveur, le 50 août 1855 ;

Au sieur Humphreys (J.-D.), représenté par le sieur Cantillon, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 septembre 1855, pour des perfectionnements dans les machines à vapeur, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 29 janvier 1855 ;

Au sieur Saxby (S.-M.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 19 septembre 1855, pour certains perfectionnements dans les appareils employés pour abaisser et détacher les canots des navires ;

Au sieur Deville-Chabrol (C.-P.-L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 septembre 1855, pour des perfectionnements aux machines à coudre, brevetées en sa faveur le 19 octobre 1854 ;

Au sieur Cabanes (P.-B.-J.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 septembre 1855, pour des perfectionnements apportés dans les moulins à blé ou autres, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 août 1855 ;

Au sieur Cabanes (P.-B.-J.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 septembre 1855, pour un sasseur mécanique pour semoules de blés durs et pour gruaux de blés tendres, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 mars 1855 ;

Au sieur Pliers (A.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 septembre 1855, pour des modifications apportées au pistolet à six coups, breveté en sa faveur, le 15 février 1855 ;

Au sieur Ghaye (L.-J.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date



le 15 septembre 1855, pour un système de pistolets à chambre tournante et canon mobile pouvant s'appliquer à toute espèce d'arme à feu ;

Au sieur Zinkernagel (J.-T.-A.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 septembre 1855, pour des perfectionnements dans le travail des mosaïques modernes, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 septembre 1854;

Au sieur Barth (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 septembre 1855, pour une composition remplaçant le bois et autres corps durs, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 août 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 11 octobre 1855, accordent :

Au sieur Winandy (J.-F.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 15 septembre 1855, pour une machine à tondre longitudinalement;

Aux sieurs Lefèvre (T. C.) et Muloteaux (J.-V.), représentés par le sieur Brasseur (U.-J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 septembre 1855, pour une machine servant à confectionner les bobines de trame pour le tissage, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 3 septembre 1855 ;

Au sieur Bourguignon (E.), à Dampremy, un brevet d'invention, à prendre date le 21 septembre 1855, pour un système de table servant à couper les feuilles de verre ;

Au sieur Barry (P.-G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 septembre 1855, pour un procédé de traitement et de distillation de l'ampélite argileuse, bitumineuse, schistoïde, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 septembre 1855 ;

Au sieur Mathieu (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 19 septembre 1855, pour des perfectionnements aux armes à feu, système Lefaucheux, brevetés en sa faveur le 11 mai 184;

Aux sieurs Chevremont (L.-J.), Lemmen (G.) et Laist (O.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 19 septembre 1855, pour un procédé servant à produire économiquement l'oxygène applicable à la fabrication de l'acide sulfurique, etc ;

Au sieur Pluchart (S.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 18 septembre 1855, pour une chaudière alambic destinée aux distillations agricoles, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 décembre 1854;

Au sieur Delevingne (G.), à Tournai, un brevet d'invention, à prendre date le 25 septembre 1855, pour un procédé qui consiste à appliquer l'électricité à la teinture de la laine;

Au sieur Panet (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 septembre 1855, pour un système

hydraulique applicable à la propulsion sur chemins de fer, à l'obtention d'un pouvoir moteur et à la distribution des eaux, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 septembre 1855;

Au sieur d'Huart (H.-J.-D.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 septembre 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication des poteries, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 juillet 1855;

Au sieur Terme (C.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1855, pour un métier à fabriquer le cordonnet, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 janvier 1855;

Au sieur de Stiernward (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1855, pour un appareil dit, baratte centrifuge, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 juin 1855;

Au sieur Dauriac (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1855, pour la fabrication de l'alumine pure à l'usage des teinturiers, etc., brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 septembre 1855;

Au sieur Moreau (V.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 21 septembre 1855, pour un battoir et une carde pour l'épuration et le cardage des étoupes;

Au sieur Périer (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1855, pour une machine dite : dévidoir peloteuse des ménages, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 novembre 1854;

Au sieur Charpentier (H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1855, pour un mode de fabrication des roues en fer forgé, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 janvier 1855;

Au sieur Bion (V.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 septembre 1855, pour des perfectionnements apportés aux pompes foulantes, brevetées en sa faveur le 29 septembre 1855;

Au sieur Hollingsworth, représenté par le sieur Staadt (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 septembre 1855, pour un système de machine à laver, breveté en sa faveur pour 10 ans aux États-Unis d'Amérique, le 4 mai 1855;

Au sieur Seymour (J.), représenté par le sieur Staadt (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 septembre 1855, pour une machine à coudre perfectionnée, brevetée en sa faveur aux États-Unis d'Amérique, le 17 janvier 1854, pour 14 ans;

Au sieur Buhler (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un



brevet de perfectionnement, à prendre date le 24 septembre 1855, pour des perfectionnements apportés au moteur plongeur, breveté en sa faveur, le 26 octobre 1854 ;

Au sieur Desaye (J.-N.-J.). représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1855, pour un système de battant brocheur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 novembre 1854 ;

Au sieur Balliu (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 septembre 1855, pour un outil destiné à découper les pommes de terre en forme de spirale ;

Au sieur Wolle (F.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 septembre 1855, pour une machine servant à la fabrication des cornets ou sacs de papier ou d'autres substances, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 mai 1855 ;

Au sieur Dauriac (M.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 juin 1855, pour un compteur perfectionné à gaz d'éclairage, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 septembre 1854.

Des arrêtés ministériels, en date du 18 octobre 1855, accordent :

Au sieur Dubois (J.-L.), à Avelghem, un brevet d'invention, à prendre date le 30 août 1855, pour une machine à moudre le tabac, dite : *tric-trac ;*

Au sieur Gardner (E.-V.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 septembre 1855, pour des perfectionnements apportés aux fourneaux, aux cendriers et aux foyers, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 mars 1855 ;

Au sieur Poullain (J.-H.), représenté par le sieur Legrand (E.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 20 septembre 1855, pour des modifications apportées à son porte-plume à collerette, breveté en sa faveur le 14 juin 1855 ;

Au sieur Richez (Louis), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 21 septembre 1855, pour un système de grenier pour la conservation des grains, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 mars 1855 ;

Au sieur Kilgour (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 septembre 1855, pour une fabrication perfectionnée de naphte de la paraffine et de l'huile de paraffine, brevetée en sa faveur, pour 15 ans, en Angleterre, le 2 janvier 1855 ;

Au sieur Score (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 septembre 1855, pour des perfectionnements dans le blanchiment des huiles, graisses et résines, brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 12 mars 1855 ;

Au sieur Fromont (P.), à Marcinelle, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 septembre 1855, pour des modifications au système de ventilateur à l'usage des houillères, breveté en sa faveur le 9 août 1855;

Au sieur Godin (A.), un brevet d'invention, à prendre date le 26 septembre 1855, pour un procédé destiné à purifier les fumées provenant des usines à zinc;

Au sieur Rummel (F.), à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 27 septembre 1855, pour un système de mécanique à double échappement pour piano;

Au sieur Cornier (E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 septembre 1855, pour une nouvelle méthode d'écriture musicale, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 21 avril 1855;

Au sieur Achard (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 septembre 1855, pour un mécanisme électrique appelé *embrayeur électrique;*

Au sieur Cabuy-Vanden Panhuysen (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 28 septembre 1855, pour une table à allonges;

Aux sieurs Petit-Gudenchet (J.) et Canot (L.-A.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 septembre 1855, pour un procédé de dorure et d'argenture des fils de soie et de laine, breveté en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 14 août 1855;

Au sieur Augier (J.-F.-V.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 septembre 1855, pour un appareil constructeur qui s'applique aux théières ordinaires servant à l'infusion du thé, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 22 septembre 1855;

Au sieur Dubrulle (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 28 septembre 1855, pour certains perfectionnements apportés à la lampe de sûreté, brevetée en sa faveur, le 19 octobre 1854;

Au sieur Tytherleigh (W.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 septembre 1855, pour l'application d'un procédé connu, servant à recouvrir le fer en feuille ou barre, de cuivre ou d'alliage de cuivre, breveté en sa faveur en Angleterre pour 14 ans, le 30 mars 1855;

Au sieur Claeys (T.-A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 août 1855, pour une machine servant à fabriquer les bouchons de liége;

Au sieur Gannier (Jacques), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 14 septembre 1855, pour un système de machines et fours servant à la fabrication des ressorts de waggons.

NOVEMBRE 1855. BULLETIN TOME 28.—N° 5.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

Rapport fait par M. ALCAN, à la Société d'Encouragement,

SUR DES

PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS AUX MÉTIERS A FILER,

PAR M. LÉOPOLD MULLER, CONSTRUCTEUR DE MACHINES A THANN (HAUT-RHIN).

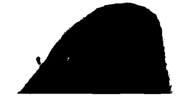
PLANCHE 6, FIG. 1 A 5.

Les progrès dans l'industrie sont quelquefois le résultat d'une idée neuve dont l'application ne présente pas de difficultés ; quelquefois, au contraire, ils sont la conséquence d'une idée préconçue faisant partie du domaine public, et qui tire toute sa valeur des moyens matériels qui contribuent à la réaliser. Les perfectionnements apportés par M. *Muller* aux métiers à filer appartiennent à cette dernière catégorie; ils consistent dans la substitution des engrenages aux cordes pour commander les broches. Les résultats avantageux obtenus par toutes les substitutions analogues mettaient hors de doute l'intérêt qu'elles offriraient appliquées aux métiers à filer, et si, malgré les améliorations successives dont ces métiers étaient devenus l'objet, la solution du problème n'avait point été atteinte, c'est que la réalisation pratique en était moins simple que l'énoncé théorique ne le pouvait faire supposer. Il s'agissait, en effet, de donner à des broches une vitesse régulière de cinq à six mille tours à la minute, en faisant disparaître autant que possible les vibrations et les ruptures qui en sont la conséquence. Ces conditions et celle d'arrêter instantanément les broches pour opérer le rattachage des fils rompus ont été les princi-

paux obstacles devant lesquels sont venues échouer les tentatives faites dans la même voie antérieurement à M. *Muller*. Il les a complétement surmontés; les broches établies par lui fonctionnent avec une facilité et une uniformité telles, qu'elles n'occasionnent aucun bruit sensible et que les ruptures sont infiniment plus rares que dans les métiers ordinaires. Lorsqu'il s'en présente, le fileur peut arrêter la broche à l'instant par une pression de la main ou du genou. Le mécanisme par lequel le mouvement peut être suspendu en un clin d'œil est aussi simple que sûr; un pignon conique, placé sur chacune des broches, lui donne l'impulsion qu'il reçoit lui-même d'une roue avec laquelle il engrène. Le pignon peut, à volonté, tourner librement sur la broche ou l'entraîner dans sa rotation. Pour obtenir ce dernier résultat, le système est abandonné à lui-même; un ressort à boudin, qui enveloppe la broche au-dessous du pignon et qui agit sur sa face inférieure, établit alors l'adhérence entre celui-ci et une embase conique placée sur la broche. En appuyant au contraire sur cette embase, la compression imprimée au ressort neutralise son action, et la broche s'arrête. (M. *Muller* a, d'ailleurs, imaginé diverses dispositions dans le même but, qui ne sont que des modifications du système que nous venons d'indiquer.) On pouvait craindre, *à priori*, des variations d'élasticité dans les ressorts et, par suite, des irrégularités dans les mouvements Des applications nombreuses ont démontré que, si ces variations ont lieu, elles sont, en tous cas, insensibles dans la pratique.

Entre autres établissements où le rapporteur de votre comité a pu constater les avantages du nouveau système, nous citerons la filature de M. *Dupont*, à Troyes. Un ancien métier de cette manufacture, le plus lourd et le plus difficile à conduire, est devenu, par la substitution des engrenages aux cordes, d'un tiers plus léger que les meilleurs métiers de l'usine. La rupture des fils est devenue si rare, que les fonctions d'un rattacheur, préposé d'ordinaire à chaque métier, sont devenues une sinécure. Nous pourrions vous démontrer, par des exemples nombreux, que les améliorations apportées par M. *Muller* aux métiers à filer sont sanctionnées par la pratique; il suffira de vous citer plus de deux cent mille broches répandues dans des localités diverses, où elles fonctionnent à la satisfaction de leurs propriétaires. Si nous en jugeons par les renseignements que nous avons recueillis, on économise 30 p. c. sur la force motrice, et au moins autant sur les frais d'entretien. Les métiers sont simplifiés et reçoivent un plus grand nombre de broches dans un espace donné. Enfin la régularité des mouvements, une des causes les plus puissantes des progrès récents signalés dans toute espèce de filage, a été sensiblement augmentée.

En s'attachant, avec persévérance et talent, à surmonter des difficultés qui ont arrêté ses devanciers, M. *Muller* a donc rendu un véritable service à l'in-



dustrie des filatures. Votre comité des arts mécaniques vous propose de lui en témoigner votre satisfaction par des remercîments et l'insertion, dans votre *Bulletin*, du présent rapport et des dessins qui présentent les dispositions si heureusement appliquées par ce constructeur distingué.

Signé, M. Alcan, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 7 *mars* 1855.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 6, FIG. 1 A 5.

M. *Muller* emploie plusieurs dispositions pour substituer les engrenages aux cordes. Quelques-unes sont représentées dans les *fig.* 1, 2, 3, 4 et 5.

Fig. 1. Vue de profil du métier à filer.

B, broche.

p, pignon conique à dents obliques, pouvant tourner librement sur la broche et mis en mouvement par la roue d'angle R, qui elle-même suit la rotation des engrenages moteurs EE, MM.

r, ressort à boudin fixé à sa partie inférieure à une bague d'arrêt *b*. Cette bague peut glisser à volonté sur la broche; à l'aide d'une vis de pression, on la serre à la hauteur qu'on veut pour régler la tension du ressort.

La broche B porte une embase conique C contre laquelle le ressort à boudin appuie le pignon *p*, de manière à l'obliger à entraîner la broche dans son mouvement de rotation.

Quand on veut arrêter la broche, on n'a qu'à la tenir entre les doigts; on produit ainsi une résistance capable de vaincre la tension du ressort, et dès lors le pignon, faisant friction sur l'embase, continue à tourner sans entraîner la broche, qu'on n'a qu'à abandonner à elle-même pour qu'elle reprenne son mouvement de rotation.

La *fig.* 2 représente, à peu de chose près, la même disposition que la *fig.* 1. C'est une élévation dans un plan vertical perpendiculaire au plan de la roue d'angle A.

Le pignon d'angle *p* reçoit son mouvement de la roue d'angle A qui est fixée, au moyen d'une vis de pression *i*, sur l'axe H.

La broche B porte un plateau PP qui sert à garantir le pignon et la roue d'angle. C'est contre ce plateau que fait pression le pignon poussé par le ressort à boudin *r*.

Avec le genou ou avec la main on arrête facilement la broche, et le pignon continue à tourner en faisant friction contre le plateau.

En arrêtant le plateau avec le genou, on a l'avantage de pouvoir disposer des mains pour rattacher les fils.

La *fig.* 3 présente une autre disposition. Le ressort qui enveloppe la broche

est placé, comme on voit, au-dessus du pignon. Sa partie inférieure est fixée, comme précédemment, à une bague d'arrêt, tandis qu'il est attaché par le haut à une embase mobile C, munie de deux étriers *b*, *b* pouvant glisser dans des rainures latérales.

Quand on veut arrêter la broche, on presse sur le ressort en appuyant sur l'embase C, les étriers descendent dans les rainures et le système est désembrayé; en ôtant la main, le ressort se tend, fait remonter les étriers qui embrayent immédiatement avec le pignon, et la broche recommence à tourner.

Les *fig.* 4 et 5 ne diffèrent de la précédente qu'en ce que l'embrayage, au lieu d'être fait par des étriers, a lieu à l'aide d'un manchon M qui enveloppe le ressort et sur lequel on n'a qu'à presser pour que la broche s'arrête.

(*Bulletin de la Soc. d'Encour.*)

DES MOTEURS ÉOLIQUES.

PLANCHE 6, FIG. 6 ET 7.

Parmi les forces que l'industrie a, aujourd'hui, à sa disposition, la vapeur est celle qui produit le plus de travail; viennent ensuite l'eau, le vent, et enfin l'électricité, de laquelle il est permis d'augurer beaucoup : peut-être d'ici à quelques années viendra-t-elle se placer à côté de la vapeur, rivaliser avec elle et même l'emporter par la facilité de sa production, par son transport instantané sans dépense, sans déperdition de puissance à n'importe quelle distance.

La force du vent qui, de temps immémorial, était avec le moteur animé le seul producteur de force, se trouve aujourd'hui reléguée au troisième rang, et si ce n'était l'impulsion donnée à la marche des navires, on pourrait dire qu'elle a presque disparu.

Aujourd'hui, rencontrer un moulin à vent, c'est rencontrer une antiquité en ruine, appartenant à un pauvre industriel qui n'a pu remplacer son mécanisme défectueux par les moyens nouveaux que la mécanique a imaginés depuis cinquante ans. Il en résulte que le travail des moteurs à vent est en général mal fait, que le rendement en force ne s'élève guère qu'à 15 à 20 p. c., que par suite le travail y est dispendieux, et si l'on joint à cela l'irrégularité de marche, les chômages qui en résultent, on trouvera que les moteurs à vent,



comme moteurs produisant un travail industriel, doivent disparaître et disparaissent en effet tous les jours.

Devrait-il en être ainsi, aujourd'hui qu'on cherche à tout utiliser ; aujourd'hui qu'on peut transformer la force des chutes d'eau perdues en vapeur dont l'expansion serait utilisée ?

Certainement non, le moteur le plus général, celui qui peut s'appliquer partout, qui exige le plus simple des récepteurs, le plus facile à gouverner, le moins dispendieux, qui produit un travail irrégulier, il est vrai, mais quatre fois moins cher que celui de la vapeur ou de l'eau, doit nécessairement un jour ou l'autre reprendre sa portion du travail.

Le tout est de construire un récepteur éolique tel qu'il doit être construit, c'est-à-dire rendant comme les autres machines jusqu'à 80 p. c. du travail utile, coûtant dix fois moins à force égale, s'orientant de lui-même et *distribuant son travail et sa force de façon à marcher au moins dix mois de l'année;* toutes ces conditions sont parfaitement praticables, résolues et même appliquées.

Alors et seulement dans ces conditions, le moulin s'appliquerait partout.

Chaque habitation de campagne, quelle que soit son importance, pourrait avoir son petit panémone, qui tantôt moudrait le grain de la ferme dans un de ces petits moulins en acier à meules coniques, qu'on manœuvre à bras ; tantôt moudrait le grain pour les bestiaux [1] ; tantôt hacherait la paille, pomperait l'eau nécessaire à la maison et même aux irrigations, épuisements, etc ; tantôt enfin pourrait être adapté à une batteuse, ou à une turbine sécheuse, ou à une scie à bois.

Dans les villes, pourquoi les nombreuses industries, comme celles des tourneurs, des polisseurs en perles, des repousseurs, des fabricants d'articles de Paris, n'iraient-elles pas loger au cinquième étage et là n'auraient-elles pas sur le toit de la maison qu'elles habitent la simple hampe qui doit porter les quatre ailes pouvant amener sans frais d'un demi-cheval à un cheval de force dans leurs ateliers !

Combien coûteraient de semblables machines ?

De 100 à 500 fr. de capital à amortir, tandis qu'un cheval vapeur se paye, dans les ateliers loueurs de force, de 6 à 7 fr. par jour.

Je ne parle pas des grandes meuneries et scieries, des huileries, des fabriques de plâtre et de certaines autres usines, où des machines éoliques perfectionnées, attelées à de véritables machines, produiraient le travail le plus économique qu'il soit possible de rencontrer.

Ce n'est pas seulement comme moteur à mouvement circulaire que l'on

[1] Il est maintenant prouvé que deux boisseaux d'avoine ou d'orge moulue sont aussi nutritifs pour les animaux que trois de non moulue.

emploie la force du vent. On rencontre bien souvent aussi, aux environs des grandes villes de l'autre continent, un homme dirigeant une voiture légère, brouettant de 500 à 1,000 kilog., armée d'une petite voile. Ces voitures amènent aux cités les provisions maraîchères. Nous avons rencontré de ces petites brouettes dans la Hollande, et nous nous étonnons que l'usage en soit si peu répandu en France.

J'ai dit que toutes ces conditions étaient possibles, réalisables et même réalisées. A New-York, à Philadelphie, à Boston, à Washington, à Cincinnati, etc., on utilise et on emploie le mieux du monde la force du vent. Tous les travaux dont j'ai parlé sont faits par de petites machines éoliques. J'ai sous les yeux dix modèles de petits moulins, tous plus ingénieux les uns que les autres, qui fonctionnent et qui rendent des services immenses, surtout dans les campagnes. Un d'eux peut, entre autres, être vu *fonctionnant, s'orientant seul*, aux produits américains, galerie du bord de l'eau. Il est de l'invention de M. *Halladay;* il donne au frein, avec un vent d'une vitesse de 20 mètres par seconde, trois quarts de cheval vapeur. Son prix pourrait être d'environ 500 fr. avec la pompe.

Le *Scientific American* nous communique un panémone de M. *Custis*, dont nous reproduisons ici la description et le croquis.

La *fig.* 6, *pl.* 6, est une vue en perspective, et la *fig.* 7 une section par un de ses supports creux.

Cette invention consiste dans la suspension des deux paires d'ailes ou de voiles sur un arbre s'étendant des deux côtés du support vertical, de sorte que, quand une des voiles accouplées tournera perpendiculairement à la direction du vent, l'autre, par une révolution partielle de l'arbre commun, tournera perpendiculairement au vent et n'offrira ainsi aucune résistance.

A représente un arbre creux soutenu sur une crapaudine B à sa base et un tourillon B' attaché à un bras D du montant droit et fixe E. FF' représentent une des paires de voiles attachées aux extrémités d'un arbre commun G, qui tourne avec elles dans leur mouvement de rotation. Le cadre des voiles est oblong ou carré et composé des pièces métalliques *a a a a;* les voiles ont des baguettes transversales *bb,* au bout desquelles sont des œillets *cc,* qui permettent aux voiles de glisser sur deux des pièces opposées *aa* du cadre. Les voiles sont, l'une par rapport à l'autre, placées à un degré d'inclinaison tel que, quand l'une est perpendiculaire à la direction du vent, comme F, par exemple, l'autre F' se trouve dans une position presque horizontale. Ces voiles sont maintenues par des entre-toises HHHH qui s'étendent depuis l'arbre jusqu'aux extrémités du cadre des voiles qu'elles maintiennent, en même temps que par le tourillon qu'elles portent à leur extrémité elles servent à guider et à régler leur révolution.

dddd sont les coussinets sur lesquels pivotent les tourillons creux *eeee*, fixés à chacun des cadres.

I est un arbre s'étendant tout le long du cadre, et qui pourrait être considéré comme le prolongement de l'arbre G, car à l'arbre I se réunit l'autre paire de voiles F; *ff* sont les coussinets extérieurs fixés sur l'encadrement et *gg* leurs tourillons creux.

JJ' sont les deux autres voiles accouplées, gréées absolument de la même façon que les premières; seulement leur arbre commun J'' est coudé dans le haut pour ne pas gêner le mouvement de l'arbre G de la première paire de voiles.

Les cordes passent par les tourillons creux, de là par l'arbre, viennent sortir aux ouvertures *ii* dudit arbre et sont attachées aux pièces *kk*. Au-dessous de ce dernier point on peut disposer une plate-forme pour que le surveillant puisse s'y tenir et gouverner les voiles, quand le moulin est en mouvement.

Dans les coussinets extérieurs *ffff*, est disposé un petit galet à frottement (*fig.* 7), autour duquel passent deux cordes, une qui sert à tendre les voiles, l'autre qui sert à les fermer.

L'encadrement des voiles est monté sur les arbres de telle sorte que le poids du cadre fasse tourner l'aile lorsqu'elle se met dans la direction du vent, et que le mouvement de l'une contribue au mouvement de l'autre.

On a essayé certains moyens pour opérer ce résultat avec un système de cordes et de leviers. Ces diverses combinaisons dépensaient nécessairement toute la force d'une voile pour mettre l'autre en œuvre, tandis qu'avec ce système, chacune des paires de voiles favorise la marche des autres, quelle que soit leur position au vent.

Dans ce moulin, les voiles peuvent être montées comme des portes à panneaux, et ainsi faites, atteindre le but d'une roue hydraulique.

L'arbre A peut descendre jusque dans le bâtiment même, et alors on peut y adapter une roue à engrenage ou une poulie motrice.

Il serait très-difficile de soumettre à un calcul exact les circonstances du mouvement de l'air à son passage sur les ailes, pour en déduire le travail imprimé aux aubes. — L'aperçu qui suit est suffisant.

Nommons a l'aire des ailes, quand elles sont perpendiculaires à la direction du vent, soit v la vitesse du centre de cette aire; V la vitesse du vent lorsqu'il vient frapper l'aile.

Nous supposerons que certains filets, possédant la vitesse V, passant sur les ailes dont ils prennent la vitesse v, de sorte qu'en appelant m la masse d'air que ces filets dépensent pendant une seconde, leur quantité de mouvement diminue pendant ce temps de $m\,(V-v)$.

Nous admettrons, en outre, que cette variation de la quantité de mouve-

ment n'est due qu'à la réaction F des ailes, en sens contraire de la direction du vent, ce qui revient à supposer que les pressions du fluide ambiant sur les filets considérés se font équilibre.

On a donc, en vertu de ces hypothèses $F = m\,(V-v)$, et par conséquent le travail transmis à la roue par seconde est $Tm = mv\,(V-v)$.

Enfin, il est naturel de supposer que la masse m est proportionnelle à l'aire des ailes, à la vitesse V du courant et à la densité du fluide. On obtient ainsi :

$$Tm = K\frac{\pi\, aVv\,(V-v)}{g}.$$

Le coefficient K est à déterminer.

V étant donné, le maximum de Tm répond d'après la formule à $v = \frac{1}{2}$ V.

On trouve dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* les données suivantes sur la vitesse des vents.

Table de la vitesse des vents.

VITESSE PAR HEURE en mètres.	FORCE PERPENDICULAIRE sur une surface d'un décimètre carré en kilogrammes.	DÉSIGNATION VULGAIRE DE LA FORCE DU VENT.
1609,33	0,001	A peine sensible.
2319,07	0,005	Brise légère.
4828,60	0,010	
6348,13	0,018	Vent frais.
8047,67	0,028	
16095,35	0,102	Vent bon frais.
24143,01	0,250	
32190,67	0,425	Forte brise.
40238,87	0,700	
48286,04	1,000	Vent impétueux.
56333,70	1,450	
64381,39	1,700	Rafale.
72429,36	2,400	
80476,73	2,900	Tempête.
96572,08	4,000	Grande tempête.
128762,78	7,000	Ouragan.
160953,48	12,000	Ouragan qui déracine les arbres et renverse les édifices.

Sweaton, dans son ouvrage *Tract on hydraulics*, donne la table suivante :

DÉNOMINATIONS.	VITESSE PAR SECONDE.	VITESSE PAR HEURE.
	mètres.	mètres.
Vent à peine sensible	0,5	1800
— sensible	1	36 0
— modéré	2	7200
— assez fort	5,5	19800
— fort	10	36000
— très-fort	20	70000
Tempête	22,5	81000
Grande tempête	27	97200
Ouragan	36	104400
— qui renverse les édifices et déracine les arbres.	45	162000

Pour la densité π, comme à la température de la glace fondante, et sous la pression de $0^m,76$, un litre d'air atmosphérique pèse 1,300 grammes, on pourra calculer le poids du litre d'air dans toute autre circonstance, en se souvenant que, d'après la loi de *Mariotte*, les volumes d'un gaz sont en raison inverse des poids qui le compriment et que, d'après la loi de *Gay-Lussac*, les gaz se dilatent de 0,00375 de leur volume pris à la température de la glace fondante pour chaque degré du thermomètre centigrade.

(*L'Invention.*)

TIROIR A DÉTENTE VARIABLE

APPLICABLE A TOUTE ESPÈCE DE MACHINES A VAPEUR,

PAR M. GEORGES, INGÉNIEUR-MÉCANICIEN A PARIS.

PLANCHE 7, FIG. 1 A 6.

M. *Georges*, ingénieur mécanicien, a eu l'obligeance de nous communiquer les détails d'un système de tiroir à détente dont il est l'inventeur, et qui nous

a paru remplir au plus haut degré les conditions exigibles d'un mécanisme de ce genre.

En effet, ce n'est pas sans surprise que nous avons pu nous convaincre, qu'à l'aide de combinaisons très-simples, et sans se servir d'autres organes moteurs que d'excentriques circulaires, on pouvait parvenir à opérer la détente de la vapeur dans un cylindre, à tel point de la course du piston qu'il soit donné de le faire, avec les mêmes pièces, et une grande précision.

La détente est variable à volonté pendant la marche de la machine, et sans avoir à subir l'influence des pièces en mouvement; la construction du mécanisme permet d'en régler les fonctions sans la moindre difficulté.

Son auteur présente deux dispositions dont la première remplit les conditions que nous venons d'énoncer, et la deuxième, basée sur le même principe, mais très-simplifiée, fait opérer une détente fixe d'une manière bien plus avantageuse que par recouvrement, et en un point quelconque de la course du piston.

La *fig.* 1 est une coupe longitudinale du mécanisme de la détente variable, indiquant la disposition des tiroirs dans la boîte à vapeur, et son application à un cylindre de machine;

La *fig.* 2 est une coupe transversale suivant la ligne 1-2 par l'axe général correspondant à l'orifice de sortie;

Les *fig.* 3 et 4 sont des pièces détachées du mécanisme, et à une échelle plus grande;

La *fig.* 5 représente une légère modification du système, qui réside dans le moyen de faire mouvoir les pièces qui font varier la détente.

La disposition adoptée pour la détente fixe est représentée par la *fig.* 6.

(*Fig.* 1 à 4) Détente variable. — L'ensemble de ce mécanisme se compose principalement de deux tiroirs A et B contenus dans la même boîte à vapeur C. Ils sont séparés par une cloison D, qui les rend entièrement indépendants, en même temps qu'elle divise en deux parties à peu près égales la boîte à vapeur, dans laquelle elle joint parfaitement sur les quatre côtés latéraux.

Le tiroir A qui opère la distribution est combiné, par rapport aux orifices *a* et *b* du cylindre E, de la même façon qu'à l'ordinaire, pour ceux qui admettent la vapeur sans détente; il a peu ou point de recouvrement; toutefois il diffère des tiroirs connus, par ses lumières *c* et *d*, qui s'ouvrent directement sur la face postérieure, en s'élargissant d'une quantité considérable.

Le tiroir de la détente B n'est, à proprement parler, qu'une plaque percée d'outre en outre d'une ouverture rectangulaire, dont les bords extrêmes *e* et *f* forment les bandes qui agissent pour admettre la vapeur ou l'intercepter.

La cloison D est formée, dans le sens de son épaisseur, de deux platines réunies par des vis à tête noyée. La platine supérieure est percée d'une longue

ouverture rectangulaire, dont la platine inférieure D' est le fond; celle-ci est percée également de deux lumières *g* et *h*, continuellement en rapport avec celles *c* et *d* du tiroir de distribution.

L'intérieur de l'évidement formé par les deux platines D et D' est garni de deux registres en bronze *i* et *j*, de même épaisseur que la platine D, et ajustés à queue d'hironde par leurs rives parallèles à la marche des tiroirs, ainsi que le montre la *fig.* 2. Ces deux registres, dont la position est variable avec le degré de détente, peuvent s'éloigner ou se rapprocher l'un de l'autre simultanément, de façon à modifier symétriquement les deux lumières *g'* et *h'* qu'ils forment aux extrémités de l'évidement de la platine D, et vis-à-vis de celles *g* et *h* de la platine inférieure D'.

La position des glissières *i* et *j*, et par conséquent le degré d'ouverture des lumières *g'* et *h'*, se règlent très-facilement au moyen du pignon *k* qui engrène avec les deux petites crémaillères *l*, fixées chacune aux glissières *i* et *j* : il suffit pour cela d'agir sur la poignée *m*, dont la tige du pignon est munie; cette tige passe dans une boîte à étoupe montée sur le couvercle de la boîte à vapeur *c*. Un cadran *n* sert à mesurer l'angle que l'on fait décrire à la poignée *m*, pour chaque degré de détente déterminé.

La *fig.* 3 représente le détail du mouvement des glissières, en projection horizontale;

La *fig.* 4 est une vue analogue de la disposition du cadran.

La construction particulière des organes étant ainsi définie, il est facile de concevoir leurs fonctions relatives.

Admettons d'abord que le tiroir A soit au point où la vapeur commence à s'introduire dans le cylindre par l'orifice *a*, position qui correspond, ainsi qu'on le sait, au milieu de sa course (plus l'avance à l'introduction) et à l'une des extrémités de celle du piston; le tiroir de détente est également à l'extrémité de sa course, et découvre entièrement l'orifice *g'*. La vapeur qui remplit la boîte s'introduit librement, en passant par les ouvertures *g'* *g* et *c*.

Le tiroir B est, ainsi que nous l'avons dit, mû par un excentrique circulaire, dont le centre mobile correspond justement à l'axe de la manivelle, et du même côté que le bouton qui l'assemble avec la bielle. Il en résulte que le tiroir marche exactement comme le piston, commence et finit sa course en même temps que lui.

Par conséquent, si nous suivons sa marche à partir du point où nous venons de le supposer placé, l'arête *e* en s'avançant vers le centre de la boîte C va recouvrir progressivement l'orifice *g'*, jusqu'à le fermer complétement, et intercepter le passage de la vapeur.

Le résultat important de cette combinaison, c'est que le tiroir B ayant commencé sa course en même temps que le piston, et à partir du bord même de

l'orifice g', celui-ci reste ouvert pendant un temps, qui est à celui de la course totale du piston comme sa largeur est à la course entière du tiroir B; ou en d'autres termes, si la largeur de l'orifice g' est la moitié par exemple de la course du tiroir B, il se trouve complétement recouvert quand le piston est à la moitié de sa course, et la détente commence. Si g' en est le tiers, la détente commencera au tiers de la course du piston, etc.

On peut concevoir maintenant comment, par ce mécanisme ingénieux, on peut opérer la détente en un point quelconque de la course du piston ; il suffit pour cela de donner à l'orifice g' une largeur qui soit une fraction de la course du tiroir B égale à celle de l'émission à pleine vapeur comparée à la course totale du piston.

Nous avons dit comment on pouvait varier la largeur des orifices e et f au moyen du pignon k, et de la poignée m adhérente à sa tige. Le déplacement des registres i et j ne modifiant que les bords intérieurs des lumières g' et h', la distance des bords extérieurs est invariable, de façon que dans tous les cas, les arêtes e et f reviennent toujours à ces mêmes bords à chaque fin de course, dans les deux sens de la marche.

On peut encore modifier la position des registres i et j de façon à admettre la vapeur dans le cylindre pendant toute la course du piston : il s'agit simplement de les rapprocher l'un de l'autre jusqu'à rendre les orifices g' et h' égaux à la course même du tiroir B.

Le cadran n est divisé en parties égales qui peuvent représenter même une échelle métrique de la course du piston : car il est évident que pour des angles égaux décrits par le pignon k, les registres i et j se déplacent de quantités égales, en raison des crémaillères l ; et que ces mouvements sont eux-mêmes proportionnels à la course du tiroir B, et par conséquent du piston moteur.

Rien n'est donc plus facile que de régler une telle détente et de connaître à chaque instant, sans erreur possible, les conditions de la marche.

On peut aussi, par ce système (ce que la plupart des autres ne donnent pas) détendre en un point quelconque de la course, et même marcher à pleine vapeur, sans rien retrancher du mécanisme. On sait, en effet, que bien des tiroirs ne permettent pas d'admettre la vapeur au delà de la première demi-course; et que d'autres, au contraire, ne peuvent opérer la détente qu'au delà de ce point : tels sont, par exemple, les tiroirs à recouvrement, avec lesquels la détente est invariable, et qui ne permettent pas de marcher au besoin à pleine pression.

On voit par les figures que les tiroirs sont montés, comme à l'ordinaire, chacun dans un châssis en fer o, auquel se relie la tige o' qui se rattache au mouvement de l'excentrique : seulement le constructeur a jugé nécessaire d'y ajouter une tige o^2 qui sert de guide, et maintient les pièces dans leur axe normal.

L'orifice central *a'* sert à l'échappement de la vapeur, qui passe comme toujours par l'évidement *b'* du tiroir A.

L'arrivée de la vapeur dans la boîte C se fait par la tubulure F ajustée sur le couvercle.

Modification a la disposition précédente. — La *fig.* 5 représente le même mécanisme, dans lequel le pignon *k* et les crémaillères *l* sont remplacées par une vis à deux pas *p* qui se taraude dans deux talons *q* et *r*, solidaires avec les registres *i* et *j*.

Cette deuxième disposition a toujours pour résultat de rapprocher ou d'éloigner les registres l'un de l'autre; la vis *p* est prolongée au dehors, en passant dans une boîte à étoupe, et porte une manivelle *p'* sur laquelle on agit à la main pour varier la détente.

Pour que les mouvements de la manivelle puissent être appréciés, l'un des talons *q* ou *r* porte une petite saillie qui est engagée dans une petite crémaillère *s*, engrenant avec le pignon *t*, dont la tige porte une aiguille *m*; les mouvements de cette dernière sont lus sur le cadran *n*, comme dans la disposition précédente, et de même, suivant des divisions égales.

Il suit de là que si l'on fait tourner la vis *p* d'une quantité quelconque, celui des talons *q* ou *r* qui est engagé dans la crémaillère *s*, l'entraîne dans son mouvement, et par suite fait tourner le petit pignon *t*, dont la rotation est indiquée par l'aiguille *n*.

On a supposé ici que la cloison D soit formée d'une seule platine, au lieu des deux D et D', ce qui n'avait lieu que pour faciliter l'ajustement de l'élégie et des registres *i* et *j*.

(*Fig.* 6) Détente fixe. — Cette autre disposition permet, ainsi que nous l'avons dit, d'opérer une détente fixe, mais dans un point quelconque de la course du piston.

Le tiroir A a la même structure que précédemment, celui B est une masse pleine, d'une forme rectangulaire, et agissant par conséquent par ses bords extérieurs.

La cloison D est une simple platine percée des deux orifices *g* et *h*.

La situation adoptée sur le tracé ci-joint est encore celle du commencement de l'introduction de la vapeur. Le tiroir A est toujours dans la position habituelle, et celui B à l'extrémité de sa course; il découvre complétement l'orifice *g* par lequel s'introduit la vapeur. On fera remarquer seulement que le tiroir agit ici en allant du centre à l'extrémité et ferme les orifices *g* ou *h*, quand il atteint leurs bords extérieurs; il se meut encore comme le piston, mais en sens inverse, de la même façon que deux pistons dont les manivelles seraient calées en ligne droite sur le même arbre. L'excentrique est toujours calé sur le même axe que la manivelle, mais diamétralement opposé à

la position de celui du tiroir B, dans la disposition du premier système, *fig*. 1 et 5.

En résumé, la relation entre la largeur des orifices *g* et *h* et la course du tiroir B détermine encore le degré de détente à produire. Si cette largeur était égale à la course, la vapeur agirait sans détente; si on la suppose au contraire très-petite, la vapeur n'est admise que pendant un temps très-court : ce qui démontre qu'on peut à l'aide de ce mécanisme, aussi simple qu'ingénieux, varier à l'infini par la construction primitive tous les degrés de détente.

On peut néanmoins changer la condition adoptée, en modifiant la largeur des orifices *g* et *h*. Ce cas a été prévu par le constructeur qui a ménagé sur le dessus de la cloison D deux petites plaques *i*, *i'*, qu'on peut déplacer à volonté en démontant les vis qui les tiennent en place. On peut ainsi s'en servir pour changer la largeur des lumières *g* et *h*; elles peuvent aussi servir à régler le montage avec plus de facilité.

(*Publication indust. d'*Armengaud *aîné*.)

SYSTÈME DE FOYER FUMIVORE,

PAR M. GEORGE, INGÉNIEUR, A PARIS.

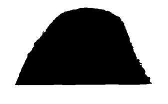
PLANCHE 7, FIGURES 7 A 9.

Théorie de la combustion. — Description du système.

La question qui s'agite aujourd'hui relativement aux appareils à feu ne consiste pas, pour les industriels, à brûler la fumée, quelle que soit la valeur des moyens à employer, et que la physique et la chimie ont déjà pu faire connaître. L'industrie n'emploiera pas ces moyens si les appareils doivent coûter trop cher d'établissement et d'entretien; on préférera brûler des matières préalablement carbonisées.

Le foyer fumivore que M. *George* a imaginé, est simple, rationnel, et fonctionne sans autre agent qu'un courant d'air naturel qui force la combustion. La transformation des anciens foyers en nouveaux est de la plus facile exécution; il suffit de quelques briques avec un peu de terre, et de l'intelligence ordinaire d'un fumiste pour opérer cette transformation.

Dans les foyers ordinaires, lorsqu'on place du combustible frais sur une



couche de combustible déjà en ignition, le tirage s'effectuant de bas en haut, le combustible frais s'échauffe promptement et dégage en abondance des gaz saturés de charbon volatilisé qu'on nomme fumée; ces gaz ne peuvent pas recevoir, dans les proportions voulues, l'air nécessaire à leur combustion, à cause de leur prompte dilatation, et aussi parce que la couche incandescente a absorbé la plus grande partie de l'oxygène de l'air qui l'a traversée; conséquemment, la fumée dégagée du combustible est obligée de circuler dans le foyer et de s'échapper par la cheminée, emportant avec elle une grande quantité de charbon pur qui n'a pu être consumé.

Il faudrait donc, pour opérer les chargements périodiques dans des conditions rationnelles, placer le combustible frais sous la couche de combustible incandescent, entre cette couche et la grille, au lieu de le placer dessus, ou bien le placer entre deux parties de combustible incandescent. Mais la pratique industrielle, qui exige avant tout des moyens d'action essentiellement simples, ne permettrait pas d'opérer de cette manière; ou, si elle le permettait, ce ne serait qu'avec des procédés compliqués et difficultueux qui enlèveraient par leur mode d'organisation tout l'avantage du système. Or, puisque la matière qui sert à la combustion est un corps pesant, et que la pratique simple veut qu'on la jette au fur et à mesure du besoin, au-dessus de la masse en ignition, il est facile de remédier à l'inconvénient qui résulte de l'ordre actuel de la combustion, en renversant le sens du tirage, soit complétement comme par le système connu, mais modifié, comme le montre la *fig.* 7, soit par retour de flamme, *fig.* 8 et 9.

Par le premier moyen l'air pur traverse d'abord la couche de combustible frais; ce combustible, par le rayonnement du brasier sur lequel il est étendu, se carbonise sans produire de fumée et dégage modérément son gaz, lequel gaz, étant mélangé avec une quantité suffisante d'air pur, se consume complétement en traversant la masse de combustible en ignition.

Par le second moyen, qui est une combinaison du système ordinaire avec le système renversé, la masse de combustible étant étendue sur deux parties d'une même grille, ayant chacune une action inverse, l'air pur qui échappe à une première combustion sert à brûler les gaz dégagés du combustible frais et à former de nouveau calorique par une seconde combustion.

Dans un fourneau quelconque, lorsque la température est assez élevée, on peut produire l'absorption plus ou moins complète de la fumée, en établissant des ouvertures ou prises d'air, sur l'avant du foyer, ou bien en ménageant à travers la masse du combustible des passages qui facilitent l'introduction d'une certaine quantité d'air pur pour brûler l'excès de carbure d'hydrogène dégagé directement du combustible et celui formé par la carbonisation de la fumée.

Cependant ces données ne résolvent pas le problème, car de telles disposi-

tions appliquées à un fourneau ordinaire, sans autres modifications, sont défectueuses en ce que le dégagement de la fumée n'étant que momentané, il y a surabondance d'air dans le foyer lorsque cette fumée est brûlée, et que cette surabondance d'air nuit au chauffage en refroidissant le fourneau.

Mais ces dispositions deviennent avantageuses, et la solution du problème se complète par l'application d'une seconde grille à retour de flamme et combustion renversée, formant prolongement de la première et sur laquelle, avant chaque chargement, on pousse le combustible qui s'est carbonisé sur la première grille; cette seconde grille, avec le combustible qu'elle contient, forme en quelque sorte un filtre incandescent qui retient au passage, carbonise par l'action d'une haute température, et brûle au moyen de l'air introduit tout le combustible volatilisé dont les gaz sont surchargés. Lorsque toute la fumée est brûlée, l'excès d'air introduit ne refroidit pas le fourneau parce qu'il trouve du combustible sur la seconde grille pour former du calorique.

La combustion de la fumée dans les fourneaux par les procédés ordinaires produit inévitablement un abaissement de température, par la raison bien simple que cette fumée étant un combustible dilaté, il faut, pour brûler ce combustible, le mélanger avec un volume d'air proportionné à la dilatation. Ce mélange de deux volumes d'air et de fumée contenant une faible quantité de matière calorifique diminue comparativement la température.

C'est dans les fourneaux de machines à vapeur que cet inconvénient se fait le plus sévèrement sentir, parce que pour ces fourneaux il faut obtenir de hautes températures dans un espace restreint, et que les gaz dégagés, de quelque manière qu'ils soient enflammés, ne peuvent produire qu'une température limitée pour l'espace qu'ils occupent.

Par le système de grille à retour de flamme et combustion renversée, l'abaissement de température occasionné par la nécessité de brûler la fumée dans les fourneaux de machines à vapeur devient nulle avec une bonne conduite des foyers.

Le service du chauffeur reste le même que pour les foyers ordinaires.

Le problème étant ainsi résolu théoriquement, le moyen de le résoudre pratiquement est de la plus grande simplicité.

CHAUDIÈRE A VAPEUR TUBULAIRE (*fig.* 7). — Le fourneau de cette chaudière se compose, suivant le principe indiqué, d'un guichet A à la partie supérieure pour l'introduction du combustible, et le passage de l'air nécessaire au tirage et au mélange des gaz; d'un premier compartiment B, dit chambre à air, dans lequel on jette le combustible; d'une grille C, en terre réfractaire ou en forts barreaux de fonte, placée au bas du premier compartiment; d'un second compartiment D, dit foyer ou chambre à feu, séparé du premier par une grille et une cloison verticale E; la partie basse de la chambre à feu sert de cendrier;



le sol de ce cendrier est en briques réfractaires; l'ouverture pour le dégagement des cendres est munie d'une porte qui doit être constamment fermée, à moins que, dans certains cas, le besoin de la combustion n'exige qu'on l'ouvre momentanément. Le guichet A, dont l'ouverture se règle à volonté au moyen d'une porte à coulisse et à contre-poids, est placé un peu au-dessus du plancher X, qui recouvre la cave du cendrier et qui est le sol du chauffeur. La masse du combustible est contenue entièrement dans le premier compartiment au-dessus de la grille, le combustible frais étant à la partie supérieure, et le combustible incandescent à la partie inférieure.

Le tirage, dans cette masse de combustible, s'effectue de haut en bas, et les gaz se brûlent en la traversant.

Des carneaux conducteurs de fumée prennent naissance dans la chambre à air en V et aboutissent dans le foyer en V' : ces carneaux, munis de valves, ne doivent rester ouverts qu'un instant après chaque chargement, afin que les gaz, trop abondants, dégagés du combustible frais, soient envoyés directement dans le foyer, où ils se brûlent également, parce qu'ils sont mélangés d'une quantité d'air pur suffisante pour leur combustion.

La chaudière est représentée établie sur le système tubulaire, disposition avantageuse avec ce genre de foyer, puisque la fumée est complétement brûlée avant de s'introduire dans les tubes.

Elle se compose de la capacité rectangulaire qui comprend le fourneau, d'un premier corps cylindrique G dans lequel sont placés les tubes et d'un deuxième corps cylindrique H sans tubes, placé au-dessus du premier et communiquant avec lui au moyen de cuissards; le premier corps est entièrement plein d'eau et les tubes sont complétement submergés; le second corps n'a de l'eau que jusqu'au milieu environ de sa hauteur; le reste de la capacité de ce corps est le réservoir de la vapeur formée.

Les extrémités d'arrière de la chaudière et des tubes aboutissent dans une capacité U, dite chambre de sortie du courant d'air chaud, et au-dessus de laquelle est élevée la cheminée.

Chaudière a vapeur ordinaire avec grille double a retour de flamme (*fig.* 8 et 9). — Le cendrier du fourneau est divisé en deux compartiments H et K, au moyen d'une cloison verticale U, qui s'élève jusqu'au niveau de deux grilles en terre réfractaire ou en forts barreaux de fonte, ces deux grilles sont sur le même niveau et ne forment en quelque sorte qu'une seule et même grille. La capacité I est la chambre à feu dans laquelle est logée une partie des bouilleurs D, recevant par contact direct la chaleur du foyer; la partie M est l'entrée des galeries de circulation conduisant à la cheminée. La cloison verticale, sur le bord inférieur de laquelle repose l'extrémité de la grille, sépare la chambre à feu des galeries de circulation; cette cloison es

munie d'un ou plusieurs carneaux au niveau de la grille pour le dégagement du calorique.

La *fig.* 9 désigne des carneaux de dégagement du calorique établis sur les côtés du fourneau. Le retour de flamme se produit par l'espace K. La cloison U est munie d'une porte ou bouchon pour permettre le dégagement des centres du compartiment K.

Dans cette disposition, le tirage s'effectue suivant deux directions : d'abord, de bas en haut comme dans les foyers ordinaires par la première partie du cendrier et par la première partie de la grille, ensuite de haut en bas par la seconde partie de la grille et la seconde partie du cendrier. Le dégagement du calorique a lieu par les carneaux de face et ceux de côté, dits de dégagement et par le retour de flamme K.

Les gaz se brûlent, une partie en se dégageant dans la chambre à feu, une autre partie en traversant le combustible en ignition contenu sur la deuxième partie de la grille, et achèvent de se consumer dans la deuxième partie du cendrier et dans les galeries de circulation.

La porte de la seconde partie du cendrier doit être constamment fermée, celle du foyer doit être également maintenue fermée après chaque chargement, à moins que le besoin de la combustion n'exige qu'on la laisse ouverte momentanément.

Des tubes réchauffeurs E aident à économiser le combustible ; ces tubes, au nombre de quatre, sont placés derrière l'autel du foyer, c'est par eux que se produit l'alimentation de la chaudière. F désigne le tuyau de la pompe alimentaire ; G des cuissards réunissant les tubes réchauffeurs deux à deux ; J un conduit amenant l'eau d'alimentation dans les bouilleurs D, après que cette eau a circulé dans les tubes réchauffeurs.

L'auteur à établi cette disposition de tubes réchauffeurs en se basant sur cet axiome, que le principe d'un bon chauffage consiste à augmenter les surfaces de chauffage et à diminuer l'épaisseur des masses à chauffer.

Ce système peut s'appliquer à toute espèce de fours, fourneaux et calorifères. (*Génie industriel.*)



SUR LES EXPLOSIONS DES CHAUDIÈRES A VAPEUR.

A M. le Directeur du Journal L'INVENTION.

Monsieur,

Vous avez bien voulu insérer dans votre dernier numéro (août) un Mémoire que j'ai publié touchant les explosions des machines à vapeur, dont j'attribue la cause à *l'électricité*. Votre numéro de ce mois-ci (septembre) contient une note extraite du *Mechanic's Magazine*, laquelle tend à combattre mon opinion. On m'oppose deux raisons qui sont fort peu valables, et que je vous demande la permission de combattre à mon tour.

On dit : 1° que les expériences de M. *Faraday prouvent* que l'électricité ne se forme pas dans la vapeur, comme je le suppose, attendu qu'elle ne s'obtient que par le frottement des molécules de cette vapeur contre les parois d'un tube par lequel elle s'échappe; 2° que, quand même l'électricité se formerait dans la vapeur, elle s'écoulerait par le vase métallique qui la renferme, et qui est en communication avec le sol. — A cela, je réponds :

Premièrement, les expériences bien comprises de l'illustre professeur *prouvent*, au contraire, que la vapeur est toujours saturée d'electricité, puisqu'il suffit de projeter cette vapeur contre les parois d'un tube d'émission pour rendre l'électricité manifeste; car, d'où viendrait-elle, si elle n'était pas en quelque sorte cachée dans la vapeur? Ce n'est pas apparemment le fait seul du frottement qui engendre le fluide électrique. Il le met en évidence, voilà tout, comme le choc met en évidence le feu caché dans un caillou. Dira-t-on que la vapeur, parfaitement sèche, ne donne point d'électricité? qu'il faut, pour qu'elle en produise, qu'elle contienne des gouttelettes non vaporisées? Je le veux bien; mais je fais observer que c'est justement l'état habituel de la vapeur dans les chaudières : elle n'y est jamais parfaitement sèche; elle tient toujours en suspension une multitude de gouttelettes qui vont engorger les cylindres, au grand désespoir des mécaniciens. Eh bien, pourquoi ces gouttelettes, tourmentées par de violentes agitations dans les générateurs, ne produiraient-elles pas de l'électricité en se frottant contre elles-mêmes ou contre les parois de la chaudière? Les effets qu'on obtient en dehors peuvent fort bien se produire en dedans. Et remarquez bien que cela concorde justement avec ce que j'ai dit dans mon Mémoire : que, dans les hautes pressions (vapeur sèche), il n'y a rien à craindre, et que, dans les basses pressions (vapeur humide et à gouttelettes), on est toujours en danger de mort.

Ainsi les expériences de M. *Faraday* démontrent l'existence de l'électricité au sein de la vapeur, à l'état latent, ou autrement, et viennent en aide à mon opinion.

Je réponds maintenant au second point, c'est-à-dire que, lors même que l'électricité existerait dans la vapeur, elle s'écoulerait à mesure qu'elle se formerait. C'est là, en effet, ce qui arrive. J'en conviens bien volontiers; sans cet écoulement continuel du dangereux fluide, les machines à vapeur ne seraient pas possibles; elles éclateraient à tout moment. L'explosion, heureusement, n'est qu'un fait exceptionnel extrêmement rare; mais, ai-je dit, malgré cet écoulement permanent, il arrive quelquefois que le fluide électrique *s'isole* et devient fulminant. Comment se produit cet isolement? Voilà la question. Quant à moi, je suis porté à croire qu'il se produit dans les chaudières, comme dans l'atmosphère, lorsque l'électricité, ordinairement diffuse et en communication avec la terre, se groupe cependant quelquefois, et s'accumule dans le nuage qui va éclater. M. *Jobard*, qui croit à l'électricité comme cause des explosions, pense que l'isolement provient de l'excessive chaleur rayonnante de la chaudière, qui sèche et vitrifie en quelque sorte les corps environnants, lesquels perdent leur vertu conductrice. M. le baron d'*Huart*, qui croit également à l'électricité fulminante, attribue sa formation à certains vices de construction des bouilleurs. Cela pourrait bien être, et les conseils que donne aux constructeurs cet habile observateur méritent d'être pris en sérieuse considération.

Mais quels que soient la cause et le mode de formation de cette électricité, l'essentiel, selon moi, puisqu'elle existe, est de la faire disparaître avant qu'elle n'arrive à l'état explosif. Voilà pourquoi je recommande et je persiste à recommander qu'on use du paratonnerre. D'ailleurs, que risque-t-on? Si mes appareils électro-soustracteurs ne font pas de bien, ils ne sauraient faire de mal. Une explosion désastreuse a eu lieu, il y a quelques jours, à Rouen. Le fabricant de la chaudière est venu me trouver pour me demander quelques éclaircissements sur l'installation des appareils de sûreté; il m'assure que le propriétaire de la fabrique où l'accident est arrivé, ayant vingt autres chaudières qui fonctionnent, veut y appliquer les moyens de préservation que j'indique. Je l'en féliciterai et l'en remercierai; il aura bien mérité de l'industrie et de l'humanité de prendre l'initiative à l'égard d'une mesure que le gouvernement n'a pas encore prescrite.

Agréez, etc.

ANDRAUD.

(*L'Invention.*)



BATTAGE DE L'OR ET MACHINE A BATTRE L'OR ET LES MÉTAUX,

PAR M. FAVREL, A PARIS.

M. *Favrel* a élevé son établissement au-dessus de tous les autres de ce genre qui existent en Europe. Nul n'est arrivé à livrer autant de produits au commerce, nul n'est arrivé à faire d'aussi beaux produits.

Aux précédentes expositions, M. *Favrel* s'est présenté avec des titres sérieux aux récompenses, car aucune ne lui a été refusée. Il se présente à celle de 1855, non-seulement avec des produits tout à fait remarquables, mais encore avec une innovation importante, avec un nouveau moyen de battre l'or.

Un mot d'abord sur ses produits. L'exposition de M. *Favrel* se distingue particulièrement et par la grande égalité des feuilles et par leur brillant et leur velouté. Nous en avons vu d'une grande dimension, c'est une difficulté vaincue; nous ne pensons pas qu'on ait encore employé des feuilles d'or de ce format. Les coquilles d'or, d'argent et de platine sont également fort brillantes. Les ors en poudre de diverses couleurs sont d'une excessive finesse; l'or pour dentistes offre une grande malléabilité.

M. *Favrel* a eu l'idée, pour mettre à même d'assortir les tons d'or et de juger les contrastes, de disposer sur des morceaux de dorure (échantillons mobiles) les 70 à 80 nuances d'or qu'il fabrique.

La feuille battue, pour être livrée au commerce est, comme surface, un carré de 86 millim. de côté. Comme poids, les 25 feuilles réunies, ou le cahier dit livret, pèse de 35 à 50 centig. Chaque livret peut couvrir 25 carrés de 86 millim. de côté, soit 18 mètres 9 centim. carrés ou un carré de 43 cent. de côté, par conséquent 1,000 feuilles d'or ou 40 livrets couvriront 40 carrés de 43 centim. de côté, ou 8 mètres 60 centim. carrés qui nécessitent 4 décig. par livret, soit 14 à 16 grammes pour couvrir cette surface de 8 mètres 60 centim., soit 1 gramme 5 décig. à 2 grammes par mètre.

Pour le travail courant il faut faire la part des dédoublures, ou couverture d'une feuille sur l'autre, pour cacher les jonctions de l'or que le doreur ne peut que compter, comme fausse coupe, plus de 6 m. 1/2 à 7 m. par mille d'or, toujours pour le format de 86 mètres carrés.

On sait que chacun fait aujourd'hui dorer ses appartements et ses meubles. C'est en grande partie à M. *Favrel* que nous le devons. Mais on va voir que nous sommes loin d'être arrivés au terme du progrès.

Avant M. *Favrel*, l'or se battait avec un marteau fort lourd. M. *Favrel* a eu l'heureuse et féconde idée de substituer à ce marteau le marteau-pilon à vapeur. Il y est arrivé. C'est un très-grand pas en avant.

La journée ordinaire de l'ouvrier batteur d'or est de trois moules ; avec le concours du marteau-pilon, un homme peut facilement faire l'ouvrage de deux, autrement dit, battre six moules. Dans le travail fait par la machine, il n'y a pas de coups perdus, comme cela arrive fréquemment à la main. Cette batterie ou forgeage à couvert, s'exécutant avec une précision mathématique, et le métal n'étant chassé que du centre vers les bords et jamais refoulé des bords vers le centre, puisque au moyen des leviers excentriques, l'on est maître de déterminer rigoureusement les frappes ; il en résulte une marche plus prompte, plus régulière, et une économie de temps.

Toute personne sachant manier une moule peut conduire la machine ; cette action de manier consiste à donner à la moule, après qu'elle a été battue un certain temps, un mouvement qui fasse que toutes les feuilles d'or qui ont été soumises à l'action du marteau, se détachent de la feuille de baudruche et s'étendent, car il faut comprendre que le marteau, dont la face est plus ou moins ronde (goutte de suif), suivant le travail que l'on veut faire, en tombant sur la moule en baudruche, fait faire ou forme une poche à l'or et que le maniage a pour but de faire étendre ces poches et étaler le métal. Sans ce mouvement donné par la main au paquet de feuilles de baudruche contenant l'or, la feuille d'or adhère à la feuille de baudruche, et quand elle est de nouveau soumise à l'action du marteau, en terme du métier, elle plaque, c'est-à-dire qu'elle est tellement collée à la feuille de baudruche, qu'il est quelquefois impossible de l'enlever sans la déchirer. Il faut une grande habitude pour faire glisser ces feuilles les unes sur les autres, de manière à faire étendre le métal sans le frotter et l'user. Une femme peut faire ce travail aussi bien qu'un homme ; il n'y en a pas encore de stylée.

L'état du batteur d'or est pénible ; l'ouvrier lève continuellement un marteau très-lourd, et bien qu'il profite du rebondissement, il use vite, néanmoins, ses forces musculaires. Au moyen de la machine, il ne se fatiguera plus, et les ouvriers, qui aujourd'hui ne peuvent plus ou sont à la veille de ne plus pouvoir travailler, à défaut de forces, pourront encore le faire longtemps et utiliser leur savoir comme maniage, direction de frappe et connaissance des diverses phases par lesquelles l'or doit passer pour arriver au fini.

Celui qui conduit la machine règle les frappes à sa volonté, au moyen des vis ou volants à main ; il change le point de centre des leviers. Il faut que les coups se trouvent éloignés ou rapprochés selon sa volonté, soit dans le sens longitudinal, soit dans le sens transversal, soit dans les deux sens à la fois.

S'il veut que les coups frappent irrégulièrement et à des espaces inégaux, il suffit de changer la forme de l'excentrique.

La même machine donne tous ces mouvements ; mais pour éviter de chan-

ger les marteaux et quelquefois les excentriques, il faut avoir au moins deux machines; c'est ce que possède M. *Favrel.*

On le voit, M. *Favrel* vient de faire faire un très-grand pas à son industrie. C'est une gloire pour lui, c'est aussi une gloire pour le pays.

(*Moniteur industriel.*)

FABRICATION DE LA GLUCOSE

OU

MATIÈRES SUSCEPTIBLES D'ÉPROUVER LA FERMENTATION ALCOOLIQUE,

PAR M. NELSENS, PROFESSEUR DE CHIMIE.

L'acide sulfurique étendu peut, comme l'acide sulfurique concentré, modifier et dissoudre la cellulose, à la condition de faire intervenir une température supérieure à 100 degrés centigrades.

La matière incrustante, le sclérogène ou les matières renfermées dans les cellules des végétaux peuvent se transformer en partie en une matière fermentescible, lorsqu'on traite ces produits comme s'il s'agissait de saccharifier l'amidon, c'est-à-dire en le maintenant pendant quelque temps à 100 degrés centigrades dans une liqueur acide.

L'application industrielle de ces procédés fait l'objet de l'invention.

Dans des chaudières autoclaves, doublées de plomb ou rendues inattaquables par les acides, munies de manomètres, de thermomètres, de soupapes de sûreté, de niveaux, on introduit la matière à traiter avec des dissolutions acides étendues; quand l'appareil est bien clos, on maintient le tout à une température que l'on fait varier suivant les matières, depuis 100 degrés centigrades jusqu'à la température où les matières organiques se décomposent en produits empyreumatiques ou corps bruns acides, c'est-à-dire jusqu'à 180 ou 200 degrés centigrades. On laisse l'action se prolonger pendant quelque temps. Les chaudières peuvent être chauffées directement à un feu nu ou bien être placées au-dessus de la sole de fourneaux à réverbère. Ces fours peuvent être maintenus à la température convenable, au moyen de registres qui permettent de faire passer la flamme sous les chaudières ou de détourner les gaz produits de la combustion. On peut chauffer aussi par la vapeur surchauffée.

La durée de l'opération et la température à laquelle il convient d'opérer dépendent de l'état d'agrégation de la cellulose ou des matières que l'on emploie. Les matières enlevées des chaudières sont neutralisées, filtrées, amenées au degré de concentration voulu et mises en contact avec du ferment, pour obtenir ensuite l'alcool par les procédés connus. On peut aussi, par évaporation, les transformer en sirop de glucose ou extrait.

L'auteur fait usage de quantités variables d'eau et d'acide, et il obtient des résultats semblables ou analogues avec de l'eau ne renfermant que deux pour cent d'acide sulfurique, même avec de l'eau renfermant dix pour cent d'acide et au delà ; en général, il n'emploie qu'environ trois à cinq pour cent d'acide.

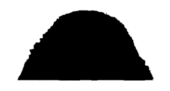
Suivant les matières, on fait précéder ou non l'opération dans les chaudières d'une digestion prolongée dans l'eau froide, d'un pourrissage, en un mot d'une fermentation analogue à celle qu'on fait subir aux chiffons dans l'ancien procédé de fabrication du papier. La digestion peut être faite dans les eaux, soit acides, soit alcalines, à froid et aux températures élevées auxquelles on opère. Ces opérations préliminaires ont pour but de désagréger les tissus très-cohérents.

Pour des matières offrant la cellulose à un état d'agrégation considérable, il est quelquefois avantageux d'attaquer les matières par l'acide nitrique, comme cela se pratique dans la fabrication de la dextrine par l'amidon. Cette opération préliminaire a encore pour but de rendre l'action des acides dilués plus facile sur la cellulose agrégée, en modifiant plus ou moins ses propriétés.

Les principales matières auxquelles l'auteur a eu recours, agissent, en général, par la cellulose qu'elles renferment, mais quelques-unes d'entre elles offrent des produits qu'on parvient à transformer en matière fermentescible, en les maintenant pendant quelques heures à une température de cent degrés centigrades, dans de l'eau légèrement acidulée par quelques centièmes d'acide; ainsi, par exemple, des feuilles donnent par ce traitement une substance qui fermente au contact de la levûre de bière, lorsque le liquide acide qui la tient en dissolution a été neutralisé, et concentré au besoin. En opérant par des lavages méthodiques, on débarrasse ces matières de tout ce qu'elles renferment de produits solubles, susceptibles de se transformer en glucose ou en matière fermentescible; il reste la cellulose qu'on attaque ensuite dans les chaudières autoclaves, comme il a été dit plus haut. La même opération peut se faire sur toutes les matières végétales et constitue une opération industrielle nouvelle.

Voyons maintenant les matières auxquelles on a recours pour obtenir la glucose, soit par l'un ou l'autre des procédés décrits, soit successivement par les deux :

1° *Produits végétaux*, tels que les jeunes pousses, genêts, bruyères, feuilles,



pailles, chaumes, champignons, etc., etc., et les produits d'une transformation plus ou moins avancée de ces matériaux ;

2° *Résidus de fabrication*, tels que les balles provenant du nettoyage des grains, touraillons d'orge; résidus des brasseries, distilleries de grains ou de betteraves; résidus de la fabrication du sucre, pulpe de betterave, corette, bagasse; pulpe de pommes de terre provenant de la fabrication de la fécule; résidus provenant du teillage du lin, du chanvre; sciure de bois, copeaux; tan épuisé; résidus provenant du traitement des racines et bois de teinture ou pharmaceutiques, etc.;

3° *Débris de produits fabriqués*, tels que vieux papiers de tenture, d'affiches; chiffons colorés ou incolores, etc., etc.

Nous ferons observer que, lorsque les chiffons sont colorés par une matière résistant à l'action de l'eau et à une température élevée, on peut dissoudre ou désagréger ces chiffons et exploiter ensuite la matière colorante; ce fait peut donner lieu à une nouvelle industrie. La racine de garance, traitée par l'eau acide à une température qui ne détruit pas l'alizarine, peut être débarrassée d'une partie de la matière cellulaire et des impuretés qui accompagnent la matière colorante ; l'alizarine plus ou moins bien isolée de matières étrangères dissoutes ou désagrégées, se trouve dans un état plus convenable pour les besoins de la teinture. On désagrége les chiffons teints en rouge d'Andrinople, et après avoir obtenu de la matière fermentescible, on isole l'alizarine à l'état de pureté parfaite, en la dissolvant dans une dissolution alcaline, et la précipitant ensuite par les acides.

Les acides dilués agissant à une température élevée attaquent directement et facilement des matières qui ne sont en général attaquées que par des acides concentrés ou difficilement par les acides faibles. Le mode d'opérer décrit ci-dessus s'applique aux chiffons de laine; ceux-ci, traités par des quantités d'acide pouvant faire passer leur azote à l'état d'ammoniaque, se dissolvent presque complétement et fournissent une matière qui peut parfaitement servir comme engrais et qui renferme une quantité considérable de sels ammoniacaux.

On comprend qu'il est possible d'isoler ainsi certaines matières colorantes, qui résistent à une température élevée et à l'action des acides dilués, lorsque celles-ci sont fixées sur des chiffons de laine ou des matières azotées et que ces principes colorants ne se dissolvent pas dans l'eau comme l'indigo, par exemple.

L'auteur a cru devoir faire remarquer, dans son brevet, en quoi ces procédés diffèrent des expériences et des procédés de MM. *Braconnot* et *Arnoux* et de M. *Jacquelain*. Les deux premiers opèrent avec de la sciure de bois et des chiffons, mais ils emploient une grande quantité d'acide sulfurique concen-

conservées à l'abri de toute action de la lumière ; elles peuvent toutefois sans inconvénient avoir subi l'influence de l'air seul.

Il faut étudier la sensibilité du vernis, et, pour la connaître, on fait de temps en temps des essais d'impression au contact : si l'on obtient une bonne épreuve en trois ou quatre minutes au soleil, avec un cliché photographique sur verre albuminé, sans que l'image soit voilée, le vernis sera alors assez sensible pour qu'on opère dans la chambre noire.

Le temps d'exposition de la planche vernie dans la chambre noire varie d'une demi-heure à trois heures au soleil, de deux à six heures à la lumière diffuse. Après ce temps, on traite la planche par un mélange de benzine et d'essence de citron pour dissoudre les portions qui n'ont pas été impressionnées par la lumière. Le mélange dissolvant doit être tel, qu'il rende en même temps le plus imperméable possible et le plus résistant possible à l'action de l'eau-forte, le vernis que la lumière a frappé. Toutes ces conditions seront remplies si le vernis qui a reçu l'épreuve dans la chambre noire et qui est resté adhérent à la plaque après l'action du dissolvant, présente le même aspect après qu'avant son exposition à la lumière, c'est-à-dire un aspect brillant et irisé, sans que l'image soit trop voilée.

Lorsque le vernis est dans cet état, on peut, surtout si on le laisse quelques jours exposé à un courant d'air, faire mordre la planche ; mais il est plus prudent d'employer la vapeur d'essence d'aspic, comme M. *Niepce* l'a indiqué dans son premier mémoire, sous le nom de *fumigations*. Les épreuves obtenues directement à la chambre noire ne supportent pas l'opération par laquelle on donnait aux épreuves obtenues au contact le grain d'*aqua-tinta*, en insufflant de la poudre de résine. Quelquefois une morsure assez profonde faite avec l'eau-forte seule (surtout sur de petites images très-fines) permet d'encrer et de tirer de bonnes épreuves ; mais en voulant pousser trop loin la morsure immédiate, on détruit les finesses de détail en rompant les traits les plus fins.

Il est donc préférable, surtout pour de grandes images, de ne pas pousser la morsure si loin et de donner ce que M. *Niepce* appelle le *grain chimique*, en traitant la planche par de l'eau d'iode, qui dépolit légèrement les tailles faites par l'eau-forte. On peut alors encrer la planche mordue à peu de profondeur, et le dessin n'aura rien perdu de sa finesse, si on n'a pas trop prolongé l'action de l'eau iodée.

Au moyen des opérations que nous venons de décrire, M. *Niepce* a obtenu directement à la chambre noire sur une planche d'acier une image photographique gravée, dont on peut tirer, par l'imprimerie en taille-douce, des épreuves qui, par le modelé et la finesse des traits, peuvent rivaliser avec les épreuves photographiques sur papier. Elles ont, de plus, l'avantage d'être inaltérables,

de pouvoir être tirées à un grand nombre d'exemplaires, et, par conséquent, livrées à bon marché.

Il ne me reste plus, dit en terminant M. *Niepce*, qu'à rendre le vernis plus sensible, tout en lui conservant ses propriétés, afin d'abréger le temps d'exposition dans la chambre noire. (*Idem.*)

Industrie propre à être introduite en Belgique [1].

CORDES HARMONIQUES POUR INSTRUMENTS DE MUSIQUE.

Dans presque toutes les branches des industries qui figurent à l'exposition universelle, les produits de notre époque ont une supériorité marquée sur les produits similaires qui se fabriquaient antérieurement.

Aussi, est-on surpris toutes les fois qu'on examine une spécialité qui était parvenue pendant les derniers siècles à une perfection qu'il n'a point été possible de dépasser depuis.

C'est ce qui arrive notamment pour les instruments de musique à archet, les violons et autres instruments de la même famille.

La lutherie parisienne occupe incontestablement le premier rang à l'exposition, mais elle ne doit pas cette supériorité à des inventions ou à des perfectionnements qui lui soient propres; elle la doit, au contraire, au soin qu'elle a pris d'imiter les excellents types que l'Italie a légués au monde musical pendant le XVII[e] siècle et dont *Stradivarius* a été le plus célèbre facteur. L'Italie n'a rien gardé que le souvenir de la célèbre école de Crémone; à peine si elle fabrique aujourd'hui quelques violons de pacotille très-inférieurs à ceux que *Mirecourt*, dans les Vosges, livre à bas prix aux ménétriers de village.

[1] Sous ce titre, nous nous proposons d'indiquer à l'avenir une foule d'industries exigeant ordinairement peu de capitaux et qui n'ont pas encore été introduites chez nous, comme un grand nombre de celles dont les produits sont connus dans le commerce sous le nom d'*articles de Paris*. Ces produits, qui exigent en général de l'adresse, du goût, du fini, nous paraissent très susceptibles d'être exécutés dans le pays et spécialement à Bruxelles, ce qui aurait lieu au grand avantage des bras et des intelligences oisives. C'est, en effet, un rôle auquel semblent appelés les grands centres de population, les villes de luxe et de plaisir, que de satisfaire à ces mille besoins, à ces mille caprices aussi qu'engendrent le bien-être général ; à la condition toutefois d'un peu d'industrie, d'activité et de bon goût. Rien de tout cela ne manque à Bruxelles pour progresser dans la voie que nous indiquons et dans laquelle, du reste, elle a déjà fait des pas notables depuis quelques années. Ce qui lui manque peut-être, pour en faire de plus grands, ce sont des indications qu'à l'avenir nous nous attacherons à lui donner.

(*Note de la rédaction du* BULLETIN.)

Pour les cordes qui servent à ces instruments, l'Italie, au contraire, a conservé une supériorité incontestable.

Les fabriques de Naples et même de Padoue ne sont égalées par aucune autre, surtout pour les cordes fines dites chanterelles, qui se font avec des boyaux de mouton ou d'agneau.

Ces cordes cependant sont loin d'être parfaites. Elles sont très-sensibles aux influences de l'atmosphère. Au moindre changement de température, elles cassent à chaque instant pendant l'exécution d'un morceau; parfois l'oreille est désagréablement frappée d'une sorte de sifflement qui accompagne la note et que l'exécutant ne saurait empêcher. Mais leur défaut principal, c'est l'absence de justesse; souvent quand le virtuose appuie le doigt à la place voulue pour faire sortir une note, il obtient un son qui diffère d'un quart de ton ou même d'un demi-ton de celui qu'il attendait; souvent dans les concours, des élèves de première force ont été mal classés, parce que la corde dont ils se servaient n'était pas juste.

On peut, sans exagération, dire que les chanterelles font véritablement le désespoir des virtuoses.

On avait tenté depuis longtemps en France et surtout en Espagne de faire ces cordes exemptes de ces graves inconvénients, mais les errements suivis pendant longtemps ne permettaient pas d'obtenir un succès. Les qualités des cordes dépendent en effet de la qualité du boyau qui entre dans sa composition, et il n'était pas au pouvoir du fabricant de donner aux cordes les qualités qui ne se trouvaient pas dans le boyau. Mais un Français, M. *de Tellancourt*, a eu récemment l'idée d'appliquer les sciences à l'étude des éléments constitutifs du boyau; et il est parvenu à composer artificiellement des cordes toujours identiques, ayant l'aspect et les principales qualités des cordes de Naples, sans en avoir les défauts.

Il leur a donné le nom d'*acribelles*, du mot grec ἀκριβής juste, parce que leur justesse est absolue et en quelque sorte mathématique. Elles sont presque insensibles aux variations de la température et ne sifflent jamais; elles sont remarquables par la beauté et le volume du son, elles ne cassent pas avant d'avoir fait un long service et font réaliser ainsi une véritable économie.

Un progrès de ce genre devait attirer l'attention du monde musical, c'est ce qui a eu lieu en effet. Nos plus célèbres virtuoses ont adopté et patronné les acribelles; nous citerons notamment MM. *Alard*, professeur au conservatoire, *Ch. Dancla, Aumont Maurice*, dont nous avons vu les recommandations écrites. M. *Girard*, chef d'orchestre de l'opéra et du conservatoire, a loué leur justesse et leur sonorité; MM. *Strauss, Musard* ont constaté leur résistance à la fatigue. Tous ont enfin, dès le début, prédit à cette invention un succès qui ferait bientôt abandonner les cordes de Naples et de Padoue, et les pré-

dictions se sont déjà réalisées. Quoiqu'elles ne datent que de l'époque de l'ouverture de l'exposition, les *acribelles* ont déjà pénétré dans la plupart des orchestres de France, de l'étranger et même des colonies; presque tous les luthiers en ont des dépôts; enfin c'est une véritable révolution. BONIN.

(*Moniteur industriel.*)

MARCHEPIEDS ADAPTES AUX ESSIEUX,

Par M. F JALHEAU.

La forme des voitures servant au transport des personnes ou des choses, nécessite fréquemment l'emploi, comme marchepied, du moyeu des roues et assez souvent même de leurs rayons, ce qui a lieu surtout pour les charrettes.

Cet emploi offre de graves inconvénients en ce que le moyeu, étant rond et lisse, n'offre pas un point d'appui convenable; que le moyeu n'est pas, dans beaucoup de cas, à hauteur convenable, et c'est alors qu'on met le pied sur les rayons, se servant de la roue comme d'une échelle; que, si on met le pied sur un des rayons, on tend à imprimer au véhicule un mouvement de rotation auquel les bêtes de trait sont portées à obéir et que, surtout, si par une cause quelconque la voiture est mise en mouvement, celui qui s'est servi du moyeu comme marchepied perd son point d'appui et tombe : les jambes peuvent même alors s'engager dans les rayons et être brisées, comme on en a eu des exemples.

L'inconvénient qu'a le moyeu, au point de vue signalé ici, d'être rond et lisse est le seul qui ait pu être évité, et l'on voit, en effet, dans beaucoup de voitures servant au transport des personnes, le moyeu de la roue de devant garni d'aspérités, preuve de l'usage qu'on en fait comme marchepied; dans quelques-unes même ce moyeu est taillé à facettes également garnies d'aspérités; mais outre qu'une de ces facettes se trouve rarement, quand la voiture s'arrête, dans une position bien horizontale, elles n'offrent pas une surface suffisante : double raison pour laquelle on a généralement renoncé à ce moyen.

On obvierait à tous ces inconvénients si l'on adaptait des marchepieds à l'extrémité de la fusée de l'essieu que l'on nomme aussi *coulant* dans la carrosserie bruxelloise. En effet, l'essieu n'éprouvant pas un mouvement de rotation quand la voiture est en marche, le ou les marchepieds attachés aux essieux conserveraient leur position fixe et horizontale. Ce marchepied serait le plus souvent placé au-dessus du moyeu; mais on pourrait, au moyen d'une tige, le porter à toute la place où on voudrait l'avoir.

Rapport fait par M. JACQUELAIN, à la Société d'Encouragement,

SUR

LE PROCÉDÉ D'IMPERMÉABILISATION DES TISSUS,

PRÉSENTÉ PAR M. THIEUX, DE MARSEILLE.

Messieurs, votre comité des arts chimiques a été chargé d'examiner un procédé d'imperméabilisation applicable aux tissus de laine, de soie, de coton et de fil, présenté par M. *Thieux*, de Marseille.

Ce procédé, d'après la déclaration de M. *Thieux*, consiste dans l'emploi de matières premières d'un prix peu élevé, d'un emploi facile et dont les propriétés remarquables seraient d'échapper à l'action dissolvante de l'eau, de préserver les étoffes de la piqûre des insectes, sans altérer la nuance, la souplesse des tissus, et sans diminuer leur pénétrabilité à l'air atmosphérique.

Ainsi résolue, la question présenterait un immense intérêt au point de vue de l'hygiène de toutes les populations civilisées des climats tempérés, qui, par mœurs et par goût, n'admettent généralement, comme costumes d'hiver, ni les vêtements garnis de fourrures, ni les peaux d'animaux revêtues de leurs poils.

Pour compléter l'idée que l'on doit se faire des difficultés inhérentes au problème en question, nous dirons que la substance imperméabilisante par excellence serait celle qui communiquerait aux étoffes, pendant toute leur durée, la propriété de laisser ruisseler l'eau en globules, comme on la voit rouler en petites sphères sur le duvet du cygne, sur la feuille du chou, sur la prune et le raisin encore recouverts de leur matière glauque et d'apparence circuse.

Bien des esprits sérieux ont fait de nombreuses tentatives pour arriver à rendre les étoffes imperméables à l'eau, soit en les recouvrant d'un enduit qui en ferme complétement les pores, soit en les imprégnant de substances capables, en changeant l'état capillaire des fibres textiles, de s'opposer à leur mouillure par l'eau et, par conséquent, à la pénétration de ce liquide dans le tissu.

Ainsi, dans le cas très-ordinaire d'une marche accélérée, sous une pluie abondante, les étoffes enduites, telles que les toiles et les taffetas cirés, pré-



servent parfaitement; cependant, par les temps froids, ces étoffes perdent de leur souplesse, s'éraillent et se déchirent promptement par le frottement; s'appliquent moins bien sur les contours du corps et des membres, gênent un peu la marche et, de plus, maintiennent les vêtements de dessous dans un état d'humectation croissante, puisque la sueur pénètre ces derniers plus vite qu'elle n'en sort.

Chacun sait tout le danger qu'il y aurait alors à prendre du repos en plein air dans cet état de transpiration forcée, avec des vêtements imprégnés de sueur.

Par un temps chaud, au contraire, ces mêmes taffetas et toiles cirés restent souples, obéissent à tous les mouvements du corps, mais la transpiration, plus active alors, surpasse encore de beaucoup l'évaporation à la surface du vêtement abrité par l'enveloppe imperméable, et la débilitation, la fatigue du voyageur ne tardent pas à devenir excessives.

S'agit-il, enfin, de vêtements ordinaires en drap, la pluie les pénètre plus ou moins vite suivant leur texture plus ou moins lâche, et l'on se trouve, en hiver comme en été, condamné à subir le contact pénible d'un habillement devenu plus lourd et, en outre, imbibé d'eau ayant une température très-différente de celle que présente la surface de la peau.

De pareilles conditions hygiéniques se traduisent, tôt ou tard, par des répercussions et des infirmités variables elles-mêmes comme nos tempéraments.

Toutes ces incommodités acquièrent une autre gravité, lorsque des troupes en campagne sont dans l'obligation de passer le gué d'une rivière, ou même de la traverser à la nage.

C'est donc en vue de ces diverses considérations que votre rapporteur vient vous rendre compte du procédé d'imperméabilisation soumis à l'examen de votre Société, par M. *Thieux*, de Marseille.

Voici la description du procédé, tel que M. *Thieux* l'a exécuté en présence du comité des arts chimiques, assisté, par ordre de M. *Lacondamine*, commandant le corps des pompiers de Paris, de MM. *Willerme*, capitaine-ingénieur, *Ragourd*, capitaine commandant la 2e compagnie, et *Roger*, officier d'habillement, lesquels se sont empressés de mettre à notre disposition des collets, des tuniques, des vestes et des pantalons, pour les soumettre aux expériences comparatives dont votre rapporteur a l'honneur de vous entretenir.

Dans deux cuves en bois contenant chacune 50 litres d'eau de Seine, on a fait dissoudre, d'une part, 1,500 grammes d'alun de potasse et, de l'autre, un même poids d'acétate de plomb.

Les dissolutions étant faites, on a réuni les deux liquides, ce qui a produit d'abord du sulfate de plomb insoluble, puis une dissolution d'acétates d'alu-

mine, de potasse, mélangée au léger excès d'alun employé par M. *Thieux*; je dis léger excès, parce que les proportions devaient être représentées, pour 1,500 grammes d'alun, par 2,400 grammes d'acétate de plomb.

Dès que la liqueur, surnageant le dépôt de sulfate de plomb, s'est éclaircie, on la soutire dans une autre cuve en bois, afin d'y plonger un numéro de chacun des vêtements désignés plus haut.

Bien que cette immersion soit de quatre heures au plus, il importe, au commencement de cette opération, de froisser à la main les vêtements au sein du liquide, pour expulser tout l'air et faire pénétrer uniformément la matière utile dans la totalité du drap et de la doublure.

Au sortir du bain, les effets sont légèrement secoués, abandonnés à la dessiccation en plein air ou dans une étuve, suivant la saison; enfin, dès qu'ils sont secs, on les brosse, puis on leur donne un coup de fer pour les ramener à leur fraîcheur, à leur aspect primitifs.

Nous devons dire ici que cette imprégnation conduirait à des résultats encore plus satisfaisants et plus économiques pour la main-d'œuvre, si la doublure et le drap étaient imperméabilisés en pièces, en même temps que le fil et les garnitures qui doivent servir à la confection des vêtements. Par cette opération préliminaire, on n'aurait à craindre ni de légères dégradations du bleu sur l'écarlate, ni l'emploi d'un fil mauvais teint, et l'on n'éprouverait aucune difficulté à rétablir les surfaces du drap et de la doublure dans leurs dimensions primitives.

Ces petits inconvénients n'ont plus d'importance, il est vrai, lorsqu'il s'agit d'opérer sur des vêtements sans ornements de couleur, ou de moindre valeur, ou qui auraient été portés, ou qu'il faudrait imperméabiliser pour la seconde année de leur service.

Je passe maintenant aux expériences comparatives faites simultanément sur les vêtements ainsi préparés et sur ceux non imperméabilisés.

Des recherches accessoires nous ayant appris que les tissus de laine ou de fil, plongés dans la dissolution précédente, en sortaient, après dessiccation et repassage, simplement imprégnés d'acétates d'alumine, de potasse et d'une petite quantité d'alun de potasse, votre rapporteur s'est alors proposé :

1° De constater quelle quantité de ces matières salines se fixait sur chaque vêtement ;

2° De connaître les proportions d'eau absorbées respectivement par les vêtements préparés et non préparés, soumis, pendant le même laps de temps, soit à l'action d'une pluie artificielle produite par des appareils identiques à douches d'eau froide, soit à l'action de l'eau après immersion dans ce liquide.

Ainsi tous les effets ont été pesés avant et après le repassage; pesés de nouveau après imperméabilisation, dessiccation et repassage; pesés une troisième

et une quatrième fois après l'action du bain ou de la pluie; enfin l'on avait soin de secouer chaque pièce semblablement et un même nombre de fois, pour n'avoir à considérer, autant que possible, que l'eau d'infiltration.

De toutes nos expériences faites sur deux collets, deux tuniques, deux vestes, deux pantalons de pompiers, les uns imperméabilisés, les autres non préparés, il résulte :

1° Qu'un collet imperméabilisé, du poids de	1647g,5,
après 47 minutes de pluie, a fixé	283g d'eau,
et après 2 heures 15 minutes	339g d'eau,
tandis qu'un collet non préparé, du même poids, au bout de 47 minutes, avait gagné	672g,5,
et après 2 heures 15 minutes en sus, c'est-à-dire 3 heures 2 m.	1268g,5 d'eau.
L'eau avait traversé ce dernier presque partout, tandis que le revers du premier collet se trouvait parfaitement sec.	
2° Un pantalon préparé pesant.	745g,
après 1 heure d'immersion, a gagné	503g d'eau.
Un pantalon non préparé, de même poids, dans les mêmes conditions, a gagné	1317g d'eau.
3° Une tunique préparée pesant	1559g,
après 2 heures d'immersion, a gagné	710g d'eau.
Une tunique non préparée, de même poids, a gagné, dans les mêmes conditions	1736g d'eau.
4° Une veste préparée, du poids de	913g,
après 1 heure d'immersion dans l'eau, a gagné.	398g d'eau.
Une veste non préparée, de même poids, a gagné, dans les mêmes conditions	1042g d'eau.
Un collet préparé, du poids de	1659g,
après 3 heures d'immersion, a gagné.	1486g d'eau.
Un collet non préparé, de même poids, après 3 heures d'immersion, a gagné.	2792g d'eau.

Évidemment les mêmes vêtements pris deux à deux nous ont rarement présenté le même poids, mais nous les y avons ramenés par le calcul, dans le but de faire mieux ressortir les quantités d'eau absorbées comparativement.

Nous avons observé aussi que les draps expérimentés renfermaient une telle quantité d'apprêt, que la proportion des sels fixés par ces étoffes n'a pu compenser la perte qu'elles ont éprouvée pendant leur imperméabilisation, ce qui explique le déficit que nous avons constaté pour chaque vêtement, après immersion, dessiccation et repassage.

D'après cela, quand il s'est agi de déterminer la proportion des sels absorbés par les draps pendant leur immersion dans le liquide imperméabilisateur, nous

avons dû opérer sur des draps lavés, séchés, puis repassés, dans lesquels on prélevait deux morceaux de même superficie et de même poids.

L'un des morceaux, après avoir subi l'immersion, pendant quatre heures, dans la solution alumineuse, était séché, repassé et comparé au poids de l'autre morceau que l'on repassait en même temps.

Enfin chacun d'eux était ensuite plongé dans l'eau pendant vingt-quatre heures, retiré de l'eau, séché à l'air, puis avec le fer, et pesé de nouveau.

Nous résumons ces expériences ainsi qu'il suit :

100	grammes	de drap	noir	ont absorbé	16,25	de	matières salines.
100	»	»	bleu foncé		11,20	»	»
100	»	»	bleu clair		22,30	»	»
100	»	»	écarlate		22,40	»	»
100	»	»	gris		16,60	»	»
100	»	»	gris à carreaux		13,20	»	»

Mais, après les 24 heures d'immersion dans l'eau, tous les échantillons abandonnèrent à celle-ci les sels qu'ils avaient fixés et accusèrent le même poids qu'avant leur imperméabilisation.

De toutes les expériences consignées dans ce rapport, entreprises sur des vêtements de pompiers, et des recherches faites dans les brevets antérieurs à la présentation de M. *Thieux*, nous sommes autorisés à conclure :

1° Que le procédé d'imperméabilisation des tissus par l'emploi de l'alun et de l'acétate de plomb n'est pas nouveau [1];

2° Que l'efficacité de ces agents n'est pas aussi complète que M. *Thieux* l'avait annoncé [2];

[1] En 1840, le 18 septembre, M *Muston* employait une solution d'acétate d'alumine et de gélatine préparée avec 5 kilog. alun, 5 kilog. acétate de plomb pour 200 kilog. eau + 500 gr. colle de poisson; sauf la gélatine, ce sont les doses de M. *Thieux*.

En 1846, le 17 novembre, M. *Monier* préparait l'acétate d'alumine avec 1 kilog. d'alun et 1 kilog. d'acétate de plomb pour 32 litres d'eau; mais il filtrait sur du poussier de charbon de bois, faisait couler le liquide sur les vêtements pendant plusieurs heures, et laissait la dessiccation s'effectuer à l'air.

[2] Afin d'épargner à d'autres opérateurs des recherches pouvant conduire à des conclusions illusoires, nous rapporterons, en outre, l'expérience suivante.

Trois morceaux d'un même drap bleu corsé, ayant été coupés de même poids, et présentant à très-peu de chose près la superficie de 25 centimètres carrés, l'un d'eux, le premier, a été conservé intact, le deuxième a été privé de son apprêt par un lavage dans l'eau à 60° et le troisième fut imperméabilisé pendant une heure dans la liqueur de M. *Thieux*.

Après avoir achevé la dessiccation de ces trois numéros, jusqu'à poids constant, au moyen d'un fer à repasser, on a réuni les quatre pointes de chacun; puis, suspendant ces espèces de filtres au-dessus d'autant de verres à pied, on a versé dans chaque filtre 300 grammes d'eau. Une heure après, le nº 1 laissait passer quelques gouttes d'eau; au travers du second, l'eau suintait encore, mais plus lentement, et le troisième ne laissait rien passer. Seize heures plus

3° Que, cependant, ce procédé, dont les frais s'élèvent en moyenne à 1 fr. pour chaque vêtement, a rendu déjà des services très-appréciés depuis cinq années par l'administration du chemin de fer de Lyon à la Méditerranée, puisque M. *Thieux*, d'après un rapport authentique, livrait à cette administration 242 vêtements imperméables en 1849, et 1,340 pièces du même genre en 1854;

4° Que votre comité ne saurait rien préjuger en ce qui touche la durée de l'imperméabilisation, attendu qu'il aurait fallu, dans ce but, soumettre les vêtements au régime de propreté et de fatigue supporté pendant un an par l'habillement militaire des pompiers.

En conséquence, votre comité vous propose de remercier M. *Thieux* de sa communication, et d'insérer le présent rapport dans votre *Bulletin*.

Signé, JACQUELAIN, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 25 *juillet* 1855.

(*Bulletin de la Soc. d'Encour.*)

tard, le poids de l'eau écoulée du premier filtre s'élevait à 105 grammes; celui du second n'était que de 40 grammes, tandis que le troisième n'avait rien abandonné.

Un drap bleu beaucoup plus mince m'a donné, dans des conditions analogues, des résultats complétement inverses. Ainsi l'eau recueillie du troisième filtre, au bout d'une heure, était de 200 grammes; pour le second filtre elle était de 180 grammes, et pour le premier elle n'atteignait qu'un chiffre de 20 grammes.

Sans aucun doute, il faut absolument conclure de la première série qu'un drap épais et serré peut-être, en apparence, complétement imperméabilisé dans les conditions ci-dessus, pendant seize heures, par les agents que M. *Thieux* emploie: je dis en apparence, parce que le dessous du drap commençait à être humide au toucher. Mais ces conditions d'un drap ne subissant aucun frottement de la part de l'eau, n'étant pas exposé au choc d'une pluie plus ou moins torrentielle qui tombe avec une grande vitesse acquise pendant un à deux mois, en moyenne, dans l'espace d'une année, ces conditions d'une étoffe qui n'a point à subir la perte de la poussière imperméabilisatrice par l'emploi journalier du jonc ou de la brosse, sont tout à fait l'inverse de celles que des uniformes militaires ont à supporter. D'ailleurs, la Société d'Encouragement avait à se prononcer sur un procédé d'imperméabilisation examiné au point de vue pratique et non pas à des points de vue théoriques plus ou moins intéressants et tout à fait en dehors de la question dont elle était saisie.

Voilà pourquoi votre rapporteur n'a pas cru devoir statuer d'après ce dernier mode d'expérimentation

Société industrielle de Mulhouse.

DES INSTITUTIONS DE PRÉVOYANCE

FONDÉES

PAR LES INDUSTRIELS DU HAUT-RHIN EN FAVEUR DE LEURS OUVRIERS.

(Suite [1].)

CAISSES DE SECOURS MUTUELS EN CAS DE MALADIE. — SERVICE MÉDICAL.

Parmi les causes qui contribuent le plus souvent à plonger dans la misère une famille honnête d'ouvriers laborieux, il n'en est pas de plus énergique et de plus fréquente, que la maladie prolongée d'un de ses membres, du chef surtout qui doit l'entretenir. Réduite habituellement au plus strict nécessaire, elle a besoin qu'aucune cause ne vienne interrompre la régularité d'un travail sans lequel elle ne saurait vivre, et n'augmente même momentanément une dépense déjà relativement bien lourde, quoique bien bornée. Une maladie grave qui tarit pendant quelque temps une des sources d'un revenu si modeste, et qui exige au contraire des soins et des frais considérables et inaccoutumés, devient une onéreuse calamité pour des hommes dont le salaire quotidien dépasse souvent de bien peu la somme nécessaire aux besoins les plus rigoureux de chaque journée; et amènerait inévitablement à sa suite de bien dures privations et de bien poignantes souffrances, si une prévoyance prudente n'avait pas pourvu dès longtemps à ces tristes éventualités.

C'est ce que les ouvriers de notre pays ont fort sagement compris. Depuis un grand nombre d'années, on voit fonctionner dans toutes les fabriques du Haut-Rhin, des caisses de secours mutuels en cas de maladie, qui s'alimentent d'un prélèvement fait sur les salaires et fournissent gratuitement en retour, aux associés malades, les visites d'un médecin, les médicaments ordonnés par l'homme de l'art, et une certaine somme journalière pour subvenir à leurs autres besoins. En cas de décès, la caisse acquitte aussi tous les frais de sépulture, au moyen d'une somme fixée d'avance par un règlement.

[1] Voir *Bulletin*, livr. d'octobre 1855, p. 215.



Comme la retenue à supporter par chacun ne peut être bien considérable, et que le fonds commun ne saurait atteindre un chiffre bien élevé, ces associations ne se maintiennent dans un état prospère, qu'autant que le nombre des individus à secourir n'est pas trop grand, et qu'aucun membre n'est atteint d'une de ces maladies rebelles, dont le traitement toujours coûteux se prolonge pendant plusieurs mois. Dans le cas contraire, la caisse est bientôt vide, et tous les fruits comme tous les sacrifices de l'association se trouvent perdus, si les patrons ne se hâtent d'intervenir pour combler une partie du déficit et recommencer un nouveau fonds ; ce qu'heureusement bien peu manquent de faire.

Dans quelques fabriques isolées, où la plupart des ouvriers passent à peu près leur vie entière dans le même établissement, les chefs ont su faire encore de plus grands sacrifices, parce qu'ils avaient à récompenser des services plus grands.

A Wesserling, indépendamment des secours distribués aux malades et prélevés sur les caisses entretenues par les ouvriers, un médecin est spécialement attaché au service de l'établissement. Ses soins sont entièrement gratuits et s'appliquent non-seulement aux ouvriers, mais encore à tous les membres de leur famille; pères, mères et enfants. Les médicaments sont aussi entièrement fournis au compte de la maison, sur le simple vu de l'ordonnance. Au moyen de ce système libéral, les associations mutuelles prospèrent au point qu'au 1er janvier 1854, le capital possédé en commun par 2,610 sociétaires s'élevait à la somme de 76,044 fr. 40 c., qui s'est augmentée de 28,544 fr. 05 c. par les recettes courantes de l'année.

Les diverses caisses ont distribué dans le même temps, à 620 malades secourus, une somme de 22,388 fr. 85 c., et ont partagé à titre de pensions, entre 26 ouvriers invalides, une autre somme de 3,298 fr. 50 c. Ainsi le capital s'est trouvé grossi et porté à 85,498 fr. 10 c. au 1er janvier 1855.

Les établissements de MM. *Boigeol-Japy* se font aussi très-honorablement remarquer à cet égard. Les soins médicaux sont donnés gratuitement aux ouvriers et à leurs familles. Il en est de même des médicaments; mais pour les ouvriers seulement, à moins que le médecin ne reconnaisse que l'exiguïté des ressources de la famille lui rendrait cette dépense trop onéreuse. En outre les ouvriers malades les plus pauvres reçoivent, sur un certificat du médecin et suivant leurs besoins, des aliments, du bois, des vêtements, du linge; ou on acquitte les termes arriérés de leur loyer. Si l'ouvrier est attaché à la maison depuis longtemps, et s'il s'est rendu recommandable par sa conduite; si surtout sa maladie est survenue à la suite de son travail, il est mis ordinairement à la demi-solde pendant toute la durée de son chômage obligé. Enfin un repas de douze couverts est préparé journellement à des ouvriers convalescents, qui réparent ainsi plus promptement et plus sûrement leurs forces, par une nourriture plus succulente qu'ils ne pourraient la trouver chez eux.

On ne saurait certes trop louer la généreuse philanthropie dont MM. *Boigeol-Japy* ont fait preuve, en créant une institution aussi libérale que celle de leur service médical, et des secours qu'ils distribuent en cas de maladie. On aimerait cependant à voir fonctionner chez eux une caisse mutuelle; les fonds dussent-ils en être employés en partie à d'autres usages, ainsi que nous le verrons plus tard pour d'autres fabriques. Tout en continuant à faire des sacrifices aussi larges, dont il serait bien loin de notre pensée de désirer qu'on supprimât la moindre part, ces habiles fabricants pourraient s'associer leurs ouvriers pour cette œuvre si charitable, à laquelle il serait alors facile d'en rattacher d'autres non moins utiles; et ils leur apprendraient ainsi comment, avec de l'ordre et de l'économie, on parvient à entretenir convenablement même le plus modeste ménage.

A Mulhouse, la maison *Dollfus Mieg* et Ce vient aussi efficacement au secours des associations mutuelles de ses divers établissements, en payant à deux médecins des honoraires s'élevant ensemble à 3,000 francs environ; et en se chargeant des frais occasionnés par des maladies graves, lorsque les cotisations trop faibles de ceux qui en sont atteints, ne leur donnent pas droit à des secours suffisants.

CAISSES D'ÉPARGNE. — CAISSES D'ASSISTANCE ET DE PRÊTS.

Bien avant que le gouvernement eût établi des bureaux de la caisse d'épargne dans le département du Haut-Rhin, plusieurs fabricants de notre ville avaient reconnu la nécessité de fonder un de ces utiles établissements. Donner à l'ouvrier un moyen facile et sûr de placer ses chétives épargnes, était un problème dont la solution présentait de graves difficultés. L'homme dont le modeste salaire se solde à des époques toujours très-rapprochées, ne peut mettre en réserve qu'une bien petite partie de la faible somme qu'il reçoit chaque fois; et s'il accumule chez lui toutes ces minimes économies, faute de trouver quelqu'un qui se charge de les recueillir, il ne sera que trop souvent tenté de les dépenser dans une foule de circonstances. Mais avant que l'État eût jugé convenable de prendre lui-même ce soin, comment trouver une personne présentant toute la garantie nécessaire, qui voulût recevoir gratuitement et faire fructifier, au profit de nombreux dépositaires, des sommes dont la faible importance et le grand fractionnement nécessiteraient une administration assez compliquée.

Dans une ville comme Mulhouse, qui compte un grand nombre d'établissements industriels, il convenait de centraliser les opérations d'une caisse d'épargne, dont la fondation était devenue une nécessité, et qu'on désirait mettre aussi à la disposition des domestiques, et de tous ceux en général qui

vivent d'un salaire, en dehors des manufactures. MM. *Gaspard Dollfus* et *Nicolas Kœchlin* voulurent bien se charger de la gestion de cette caisse, qui fut ouverte pour la première fois le 30 juin 1827. Ses premières opérations montrèrent tout d'abord qu'elle venait satisfaire à un besoin réel. Toutefois, il est essentiel de faire remarquer que la plupart des souscripteurs appartenaient à la classe des domestiques, et que les ouvriers de fabrique n'en formaient qu'une faible partie ; sans doute parce qu'ils déposaient déjà presque toutes les épargnes possibles, dans les caisses de secours mutuels des établissements dans lesquels ils travaillaient. Depuis qu'il existe à Mulhouse une caisse d'épargne et de prévoyance gérée au compte de l'État, celle qu'avaient fondée MM. *Gaspard Dollfus* et *Nicolas Kœchlin* n'avait plus d'objet, et a dû cesser ses opérations.

La fabrique de Wesserling, dont l'isolement ne permet pas à ses ouvriers de déposer les économies dans une des succursales du gouvernement, a maintenu au contraire la caisse d'épargne qu'elle avait fondée dès 1821. Cette institution, dont ils ont su profiter, a été un véritable bienfait pour les habitants de cette belle vallée. Aussi y est-elle dans un état si prospère qu'au 31 décembre 1853, la somme appartenant à 1,098 ouvriers s'élevait à 246,319 fr. 90 c., rapportant cinq pour cent d'intérêt par an. Les dépôts y sont d'ailleurs volontaires, sauf ces deux exceptions :

1° Les jeunes gens en apprentissage dans les ateliers de construction, de gravure ou d'imprimerie, sont tenus de déposer à la caisse d'épargne une partie déterminée de leur salaire, qui s'accumule jusqu'à la fin de l'apprentissage, pour être mis intégralement alors à la disposition de leurs parents ;

2° Les jeunes filles attachées à la filature, et dont le salaire atteint la somme de cinq francs par semaine, laissent à la caisse d'épargne un douzième de leur paye. Ces dépôts successifs et leurs intérêts accumulés forment un capital qui ne leur est délivré qu'au moment où elles quittent la fabrique ; c'est-à-dire le plus souvent à l'époque de leur mariage.

On a remarqué que généralement l'habitant de la campagne, le paysan alsacien surtout, a une grande propension à contracter des dettes ; soit pour faire une acquisition d'immeuble, soit pour satisfaire à des engagements contractés parfois avec légèreté ; mais souvent aussi dans des moments de véritable gêne occasionnée par défaut de travail, par insuffisance de récoltes, par la perte de son bétail, etc. C'est là, comme on sait, une des plaies les plus vives de notre pays, et une cause permanente de misère pour nos agriculteurs, trop souvent victimes d'une sordide usure. Les ouvriers habitant les communes rurales et travaillant dans quelque fabrique du voisinage, échappent plus facilement peut-être à cet affligeant fléau, parce que leur famille dispose à la fois de deux ressources qui ne font que rarement défaut en même temps. Cependant ils se trouvent quelquefois aussi dans la nécessité d'avoir recours à des emprunts ; ne

fût-ce que pour satisfaire un légitime désir de devenir propriétaires, quand ils ne le sont pas déjà, ou pour réparer ou agrandir leur modeste patrimoine.

Pour ces derniers motifs surtout, on voit avec plaisir des fabricants venir en aide à ceux qu'ils emploient. C'est ce que font notamment MM. *Gros Odier Roman* et comp., à Wesserling; MM. *Hartmann* et fils, à Munster; MM. *Boigeol-Japy* à Giromagny. A Munster et à Wesserling, on fait fructifier les fonds disponibles des caisses d'épargne et de secours mutuels, en prêtant aux souscripteurs seuls de ces caisses, des sommes dont on surveille l'emploi indiqué à l'avance, et pour lesquelles on exige un intérêt de cinq pour cent. A Giromagny, on avance, et souvent sans intérêt, à l'ouvrier qui a déjà quelques économies, la somme qui lui manque encore pour acheter une maison, ou pour en faire bâtir une. On y vient aussi en aide à celui qui n'a rien encore en réserve, mais dont la bonne conduite est une garantie. En fournissant gratuitement les matériaux les plus essentiels, et en payant même les principales façons, MM. *Boigeol-Japy* voient s'élever chaque année, autour de leur fabrique, une ou deux petites maisons, d'abord bien étroites, mais qui ne reviennent dans le pays qu'à quelques centaines de francs. Quand l'ouvrier prospère, il agrandit ensuite sa maison peu à peu, de manière à satisfaire convenablement plus tard à tous les besoins de son ménage.

Si l'ouvrier des villes trouve à déposer avantageusement ses économies dans une des caisses d'épargne, de secours mutuels ou de retraite pour la vieillesse, celui qui habite la campagne, et dont la famille reste encore attachée aux champs, a pour les siennes un autre emploi plus convenable et surtout plus immédiat. C'est une maison à acheter ou à réparer; une pièce de terre à ajouter à celle qu'il possède déjà; quelque bétail dont il veut doter son étable. Les avantages de ces placements sont pour lui plus palpables, parce qu'ils se font sentir aussitôt; de là vient qu'ils présentent à ses yeux plus d'attrait, que des dépôts successifs dont il ne pourrait réaliser le bénéfice que dans un avenir éloigné et toujours douteux.

CAISSES DE RETRAITE. — ASILE POUR LES VIEILLARDS. — PENSIONS A DOMICILE.

Tant que l'ouvrier est dans la force de l'âge, tant que l'état de sa santé lui permet de supporter aisément les fatigues de l'atelier, il peut retirer de son labeur un salaire qui le fasse vivre. Si même il vient à tomber momentanément malade, et qu'il ait eu la prudence de se faire inscrire au nombre des membres d'une de ces caisses de secours mutuels, qui fonctionnent dans toutes les fabriques de notre pays, il reçoit de cette institution de prévoyance des soins médicaux gratuits, et une certaine rétribution quotidienne qui lui procure au



moins le nécessaire pendant toute la durée de ce chômage forcé. Mais quand la vieillesse arrive, et à sa suite l'affaissement des forces et les infirmités qui rendent tout effort impossible, l'unique source de son chétif revenu se trouve tarie; et la hideuse misère vient s'abattre sur cet homme à qui sa vie, qui fut un long travail, aurait mérité un repos doux et honorable.

L'institution prévoyante de la caisse d'épargne, si utile en d'autres circonstances, est généralement impuissante en ce cas à abriter l'ouvrier contre les rigueurs menaçantes de ce triste avenir. Elle ne rend au dépositaire, qui peut d'ailleurs le réclamer à toute époque, que le total des sommes qu'il a successivement versées, grossies des intérêts qu'elles ont pu produire. Mais on sait à quel faible chiffre s'élèvera le plus ordinairement ce total, pour un ouvrier dont les économies annuelles sont nécessairement fort minces; au point que toutes ces petites sommes, péniblement accumulées pendant un grand nombre d'années, seront généralement insuffisantes pour fournir à ses besoins les plus pressants, même s'il les place en viager, quand l'heure de la retraite aura sonné pour lui. La caisse d'épargne a été créée dans un autre but, et est appelée à rendre d'autres services; aussi voit-on, du moins dans notre pays, bien peu d'ouvriers de fabrique s'approcher de ses comptoirs, ouverts plutôt à d'autres classes de citoyens chez qui l'économie est plus facile, comme les petits rentiers, les remplaçants militaires, les domestiques, etc.

Il fallait à l'ouvrier une autre combinaison plus en rapport avec l'exiguïté de ses épargnes possibles. Pour l'amener à jouir au déclin de ses jours d'une pension suffisante, malgré la faiblesse de ses dépôts mensuels, on a dû créer une autre institution à son usage, et lui faire courir les chances aléatoires de la mortalité; comme on le fait pour tous les fonctionnaires à qui une retenue périodique et non interrompue opérée sur leurs traitements, assure une pension de retraite, lorsqu'ils parviennent à l'âge exigé par la loi. Ainsi existe, sous la direction de l'État, une véritable association mutuelle, dont une longue expérience a constaté l'opportunité et la sagesse: où la prime à payer par chacun, toujours proportionnelle à la somme qu'il reçoit, n'est en réalité une charge trop lourde pour personne, et qui offre l'avantage considérable, à ceux qui arrivent à un âge avancé après avoir consacré leur vie au service du pays, de passer leurs vieux jours dans un repos bien mérité, et une sorte d'aisance relative.

Le gouvernement a voulu étendre à tous les citoyens qui auront le désir et la faculté d'y souscrire, l'important bénéfice d'une association semblable assurant à chacun une pension de retraite calculée sur l'ensemble des versements faits, augmentés de leurs intérêts, et en les combinant avec les chances probables de la mortalité. C'est surtout en faveur des classes les plus nécessiteuses de la société, où l'avenir de chacun est moins assuré, que cette institution que vous avez longtemps appelée de vos vœux, a été conçue et fondée : c'est pour

elles particulièrement qu'elle devient un bienfait véritable, en mettant à leur portée, malgré le petit chiffre de leurs épargnes toujours si faibles, un moyen simple et sûr de passer leur veillesse à l'abri du besoin.

Les nombreux ouvriers de nos fabriques doivent donc trouver dans cette sage combinaison, en échange, il est vrai, d'un sacrifice préalable et parfois difficile, une garantie consolante contre les chances fâcheuses de l'avenir. Aussi, bien avant que la loi encore récente sur la caisse des retraites fût promulguée, vous étiez-vous occupés de cette haute question très-sérieusement et à plusieurs reprises, comme le témoignent divers rapports que j'ai eu l'honneur de vous présenter sur ce grave sujet, au nom du comité d'économie sociale, et que vous avez fait insérer dans le recueil de vos bulletins. A cet égard le résultat de vos recherches et de vos publications a fort heureusement dépassé vos espérances à Mulhouse. Onze des plus puissants fabricants de notre ville se sont généreusement associés pour offrir à leurs ouvriers la faculté de grossir leurs pensions futures, sans exiger cependant de leur part des retenues plus fortes ou plus nombreuses à faire sur leur salaire. Les dispositions paternelles et si libérales adoptées à cet effet par ces hommes bienfaisants méritent d'être rappelées. Puisse ce noble exemple trouver beaucoup d'imitateurs!

Les ouvriers à partir de l'âge de dix-huit ans, et les ouvrières de l'âge de seize ans, ont été invités à déposer à la caisse de retraite de l'Etat trois pour cent de leurs salaires, que les fabricants se chargent de retenir et de verser périodiquement, chaque fois qu'on fait la paye. Mais pour encourager cette épargne et augmenter en même temps l'importance de ces versements qui, toujours très-faibles, ne pourraient donner droit qu'à une pension fort minime et souvent insuffisante, les fabricants associés se sont engagés par acte notarié, à déposer en outre dans une caisse commune, et à leurs propres frais, trois centimes du total des salaires qu'ils distribuent chaque année à tous les ouvriers des deux sexes de leurs établissements, ayant atteint les âges de dix-huit ou de seize ans.

Ces sommes entièrement à la charge des patrons ont deux destinations différentes. D'abord à la retenue subie par chaque ouvrier souscripteur, représentant, comme nous l'avons dit, trois pour cent de son salaire, on ajoute deux autres centièmes en son nom; ce qui élève l'ensemble de ces dépôts à cinq pour cent de sa solde, et lui permettra d'atteindre un jour à une pension plus élevée et généralement suffisante. Il reste alors entièrement disponible un pour cent du total des salaires donnant lieu aux versements des fabricants; plus un excédant sur les deux centièmes destinés à grossir les dépôts des ouvriers, parce qu'un petit nombre d'entre eux seulement a consenti jusqu'ici à subir une retenue. La première de ces deux sommes, d'ailleurs assez considérable, est laissée annuellement à la libre disposition d'un conseil d'administration.

1° Pour couvrir les frais de gestion ;

2° Pour distribuer immédiatement des secours à des ouvriers déjà vieux ou infirmes qui n'ont pu supporter de retenue, à une époque où la caisse de retraite n'existait pas encore ;

3° Pour élever dans la suite, dans la limite des fonds disponibles, le taux des pensions qui seraient reconnues insuffisantes.

Indépendamment des sommes ainsi distribuées à domicile, et afin de venir plus efficacement en aide aux vieillards et aux infirmes sans famille, dès l'origine même de l'association, il a été bâti par souscription, et en dehors des versements ci-dessus indiqués, un vaste édifice destiné à leur servir d'asile. Cet hôtel d'invalides civils se peuple peu à peu d'anciens ouvriers que l'âge a rendus incapables de travailler, et qui y trouvent aujourd'hui une vie douce et tranquille, à l'abri de tout besoin. Ainsi ce problème si délicat, si difficile, qui a fait à bon droit la préoccupation des économistes et du gouvernement, et dont le but est d'arracher l'ouvrier à la misère qui menace ses vieux jours, a commencé à recevoir au milieu de nous, grâce aux sentiments généreux de quelques chefs de manufactures, une solution pratique si satisfaisante, qu'on peut espérer de la voir se généraliser un jour.

Malheureusement, soit par suite d'impuissance à cause de la cherté extraordinaire des vivres pendant ces dernières années, soit pour n'avoir pas encore assez apprécié le bénéfice de cette combinaison pour eux si avantageuse, les ouvriers ont mis jusqu'ici bien peu d'empressement à s'y associer. Il en est résulté que la majeure partie des sommes versées par les patrons en vue de grossir les retraites, s'étant trouvée sans emploi faute de dépôts suffisants auxquels on pût les ajouter, les économies qu'on se voyait forcé de faire commençaient à prendre de telles proportions, sans qu'on pût leur assigner un emploi convenable et immédiat, que les fabricants associés se sont trouvés dans la nécessité de demander au gouvernement l'autorisation de réduire à un pour cent seulement la proportion de leurs versements qui se rapporte aux salaires des ouvriers non souscripteurs.

Cette modification aux statuts n'ayant pas encore été approuvée, on n'a pas pu faire jusqu'ici le relevé des comptes pour l'exercice de 1854. Mais les chiffres suivants, se rapportant aux années 1851, 1852 et 1853, donneront une juste idée de la haute importance qu'a prise en si peu de temps la *Société d'encouragement à l'épargne :*

Versements faits par les patrons.	fr.	225,022 19
Dépôts des ouvriers	»	27,818 20
Primes ajoutées à ces dépôts	»	17,097 72
Total des sommes versées au nom des ouvriers.	»	45,515 92
Entretien de l'asile et frais d'administration	»	21,139 17

Pensions distribuées à domicile. . . . . fr. 30,718 40
Fonds restés sans emploi . . . . » 161,147 13

Plusieurs autres fabriques de notre département ont aussi institué des caisses de retraite et de secours en faveur de leurs vieux ouvriers, mais au moyen d'autres combinaisons :

A Wesserling deux des associations mutuelles en cas de maladie, qui fonctionnent dans l'établissement, ont trouvé dans les sommes dont elles disposent, un moyen d'aborder avec succès la grande question des pensions à donner à ceux de leurs membres que l'âge ou les infirmités privent des ressources que leur procurait le travail; et jusqu'ici les faits ont pleinement justifié les prévisions prudentes de leurs règlements. Mais comme les ressources des autres associations du même genre entre des ouvriers de la même fabrique se trouvent dans un état moins prospère, MM. *Gros Odier Roman* et comp. y suppléent par des dons annuels considérables : c'est ainsi qu'en 1854 ces Messieurs ont consacré une somme d'environ 8,000 francs à des pensions accordées à des ouvriers invalides ou à des veuves, au nombre de cent individus.

A Munster, c'est aussi la condition prospère d'une caisse unique de secours mutuels entre tous les ouvriers de la fabrique, qui permet, avec l'aide toutefois d'une subvention accordée par MM. *Hartmann* et fils, de faire des pensions de retraite aux invalides de l'établissement.

A Rixheim, MM. *Zuber* ont établi une caisse pour leurs ouvriers invalides, et l'ont dotée à son origine d'un premier fonds de 10,000 francs. Un prélèvement annuel fait sur leurs bénéfices vient augmenter ce capital, dont les intérêts seuls sont appliqués à des secours à distribuer aux vieux ouvriers, ayant passé au moins une vingtaine d'années dans l'établissement, ou à leurs veuves.

A Beaucourt, et dès l'année 1808, MM. *Japy* frères ont toujours accordé de leurs propres deniers, aux veuves de leurs ouvriers, des pensions calculées sur l'importance des services rendus à l'établissement.

Ce rapide exposé montre dans quelle situation déjà assez prospère se trouvent la plupart des institutions de prévoyance qu'un grand nombre d'industriels du Haut-Rhin ont créées dans leurs fabriques, en faveur des travailleurs qu'ils emploient. Presque partout on a reconnu la juste nécessité de veiller avec sollicitude aux intérêts matériels et moraux de tant d'ouvriers, à qui leur salaire journalier ne peut suffire, qu'à la condition de n'être jamais suspendu; mais dont les chômages, les maladies et la vieillesse, qui peuvent les forcer au repos, menacent toujours plus ou moins la condition future. C'est surtout contre les chances redoutables de cet avenir incertain, qu'on doit s'efforcer de les prémunir par le système d'associations prudemment combinées, où chacun achète, au prix de sacrifices chaque fois peu élevés, mais qui se renouvellent sans cesse,

des droits qui l'abritent au moins contre les souffrances les plus immédiates et les plus poignantes d'une misère possible, quoique si peu méritée.

Cependant le modeste salaire de l'ouvrier ne permet pas qu'on lui demande, sans lui imposer une charge trop lourde et impossible, des primes quelque peu élevées, dont le prélèvement diminuerait d'une manière trop sensible la somme strictement nécessaire à ses besoins de tous les jours. D'une autre part, on sait à quels résultats trop souvent insuffisants on doit s'attendre, lorsque les caisses de ces sortes d'assurances mutuelles s'alimentent uniquement au moyen de dépôts très-minimes. Aussi avons-nous vu avec une satisfaction bien vive que, dans un grand nombre de fabriques de notre département, les patrons se font un devoir de contribuer pour une large part à l'entretien de ces associations si prudentes, dont malheureusement ceux qui sont appelés à en recueillir les bénéfices ne semblent pas toujours bien comprendre toute l'importance.

Espérons que tant d'efforts généreux ne seront pas perdus, et que nous les verrons produire plus tard tous les fruits qu'il est permis d'attendre de la constante persévérance qu'on mettra à poursuivre une idée grande et vraie. D'ailleurs, si toutes les institutions créées dans notre pays pour améliorer le sort de l'ouvrier n'ont pas eu jusqu'ici un égal succès, il est consolant de remarquer que ce sont les plus nouvelles qui laissent le plus à désirer; parce que, manquant de la consécration du temps, l'expérience n'a pas encore parlé assez haut en leur faveur à l'esprit de ces hommes, qu'il ne faudrait pas trop blâmer de ne pas bien saisir à l'avance tous les avantages de combinaisons que des calculs savants recommandent à peu près seuls à leurs yeux jusqu'à présent.

CAISSE GENERALE DE RETRAITE,

FONDÉE ET GARANTIE PAR L'ÉTAT BELGE.

Nous avons inséré, dans la livraison du mois de décembre 1853 (t. XXIV, p. 343), une note sur un fonds spécial créé par l'administration communale d'Ypres, en faveur des élèves de l'école gratuite de cette ville, qui se rendent dignes d'une récompense par leur conduite et par leurs succès à la fin de l'année scolaire.

Ce fonds sert à procurer à ces jeunes gens un livret et une première inscription de rente à la Caisse générale de retraite, pour l'époque où ils auront atteint l'âge de 55 ans.

Nous devons à l'obligeance de M. *Alphonse Vandenpeereboom*, membre de

la Chambre des Représentants et échevin de la ville d'Ypres, la communication suivante, qui témoigne de la bonne voie dans laquelle est entrée la ville d'Ypres et des progrès que font les anciens élèves de son école communale en persévérant dans l'économie.

Au 1er novembre de cette année, le nombre des anciens élèves qui ont des livrets à la Caisse de retraite, était de. 25

Au 6 octobre 1853, il était de 15

Différence en plus. 10

La ville a acquis pour ces 25 élèves 53 rentes de 12 francs, soit une rente totale de. . . . . fr. 636

Au 6 octobre 1853, elle avait acquis au profit de 15 jeunes gens 33 rentes de même valeur, ci. . . . . 396 de rente.

Soit une augmentation de 20 rentes de 12 francs, ou fr. 240 »

Mais, soit spontanément, soit avec le concours de leurs patrons ou de particuliers, les 25 jeunes rentiers ont fait, à la Caisse, des versements supplémentaires: ils possèdent aujourd'hui 103 rentes de 12 francs, ci. . . . . fr. 1,236 »

Au 6 octobre 1853, 59 rentes de 12 fr. étaient inscrites au nom de 25 élèves, soit en tout. . . . . 708 »

Augmentation, 44 rentes de la valeur de. . . . . . fr. 528 »

Depuis septembre 1852, époque de la première distribution de livrets, jusqu'à ce jour, il a donc été acquis par les 25 élèves, et sans le concours de la ville, 50 rentes de 12 francs, de la valeur totale de 600 fr. de rente:

Parmi les 25 jeunes rentiers,

1	est inscrit pour.	252	francs de rente.
1	» »	228	» »
3	sont inscrits pour.	60	» »
3	» »	48	» »
3	» »	36	» »
14	» »	24	» »

Toutes les rentes acquises sont exigibles à 55 ans.

De plus, 19 élèves de l'école, trop jeunes pour pouvoir, d'après la loi, obtenir un livret, ont reçu des certificats d'inscription provisoire, en exécution de l'art. 7 du règlement; ces inscriptions s'élèvent, en totalité, à fr. 420

Elles s'élevaient le 6 octobre 1853, au profit de 15 élèves, à » 273

Différence en plus. 147

Ces inscriptions provisoires seront converties en livrets définitifs dès que



les jeunes gens auront atteint l'âge de 18 ans, pourvu qu'ils réunissent alors les conditions de moralité et d'activité exigées par le règlement.

Il a été versé par la ville, au fonds spécial, 1,197 fr. 50 c. Cette somme est prélevée sur le crédit destiné à la distribution des prix aux élèves de l'école.

Les résultats que nous venons d'indiquer semblent satisfaisants; mais ils le seraient davantage encore, si un certain nombre de jeunes gens, ne pouvant trouver du travail en ville, n'étaient forcés, soit de s'expatrier pour vivre à l'étranger, soit de s'engager dans l'armée. En quittant la ville, les élèves échappent au patronage institué par l'administration communale, et leurs petites économies ne se dirigent plus vers la Caisse de retraite, qui est promptement oubliée.

Sur les 25 jeunes pensionnaires, 5 ont contracté des engagements volontaires et 3 travaillent à l'étranger.

La conduite des anciens élèves participant à la Caisse de retraite est, en général, excellente; leurs chefs, maîtres ou patrons ne cessent de faire l'éloge de ces jeunes gens, et les citent pour leur probité, leur moralité, leur zèle et leur intelligence, comme des modèles à suivre par leurs autres ouvriers et employés.

Voici la liste des professions exercées par les élèves qui ont obtenu des livrets ou des inscriptions provisoires :

	Livrets.	Inscriptions.	Total.
Employés de commerce.	1	»	1
Militaires (soldats, caporaux).	2	1	3
Musiciens militaires.	3	1	4
Tailleurs.	2	3	5
Clercs de notaires.	2	»	2
Cordonniers.	1	3	4
Peintre en bâtiments.	1	»	1
Employés	5	1	6
Typographes.	1	»	1
Bijoutiers.	1	2	3
Tailleurs de pierre.	1	»	1
M[illegible]siers ébénistes.	1	1	2
R[illegible]rs.	1	1	2
[illegible]niers.	1	»	1
Tonneliers.	1	»	1
Chapeliers.	1	»	1
Garçons de magasin.	»	2	2
Charcutiers.	»	1	1
Maréchaux-ferrants.	»	1	1
Élèves à l'école.	»	2	2
	25	19	44

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Un arrêté royal du 5 octobre 1855 accorde remise des droits de douane :

Aux sieurs Rosseel et comp., fabricants de calicots à Gand, sur deux batteurs à éplucher, quatre bancs à broches et une carde à coton ;

Aux sieurs Devos et comp., fabricants de tissus de laine à Leuze, sur deux métiers à filer les alpagas ;

Aux sieurs Fetu et Deliége, fabricants de cardes à Liége, sur des tissus en caoutchouc pour la fabrication de cardes ;

A la société pour la filature de lin à Malines, sur deux roues d'engrenage;

A la société du chemin de fer de la Flandre occidentale, sur deux locomotives avec accessoires ;

Au sieur Leviennois Dekens, fabricant de soieries à Alost, sur deux machines l'une à sécher, l'autre à lustrer les soies.

Un arrêté royal du 24 octobre 1855 accorde remise des droits de douane :

Au sieur Hegh-Daems, fabricant d'étoffes de laine à Malines, sur une machine à nettoyer les laines et une machine à ouvrer la laine feutrée ;

Au sieur Verhoost, fabricant à Gand, sur un laminoir pour la fabrication du caoutchouc vulcanisé ;

Au sieur de Hemptinne, fabricant d'indiennes à Gand, sur quatre rouleaux de cuivre ;

Au sieur Prayon de Pauw, fabricant, à Gand, sur six pièces de tissus de coton enduites de caoutchouc ;

Au sieur Van Damme-Englebert (Ch.), fabricant à Bruges, sur une tournière pour la fabrication des chapeaux perfectionnés ;

Aux sieurs Hauterman et Van Ledegem, à Anvers, sur trois machines destinées à la reliure des livres.

Un arrêté royal du 27 octobre 1855 accorde remise des droits de douane :

A la société des hauts fourneaux de Marcinelle et Couillet, sur une machine servant à la perforation des mortaises et un tour à deux outils ;

Au sieur Wilford, fabricant, à Tamise, sur deux métiers à tisser et sur une machine à parer ;

Au sieur Parmentier, fabricant d'indiennes, à Gand, sur trois cylindres en cuivre gravés ;

Au sieur Troupin, mécanicien, à Verviers, sur un tour cylindrique ;

Aux sieurs Nicolaï et Cᵉ, fabricants de draps à Verviers, sur une machine à lainer à deux tambours et sur une machine à bobiner la laine ;

Au sieur Voortman, fabricant d'indiennes, à Gand, sur six rouleaux de cuivre non gravés ;

Au sieur Beaufayt, mécanicien, à Marchiennes-au-Pont, sur une machine à cintrer les fers à froid ;

Au sieur de Hemptinne, fabricant d'indiennes, à Gand, sur six rouleaux de cuivre, dont quatre gravés.

Des arrêtés royaux du 19 novembre 1855 accordent remise définitive des droits de douane :

Aux sieurs Pettel et comp., batteurs d'or, à Bruxelles, sur deux mille cinq cent cinquante feuilles de baudruche ;

Au sieur Cumont-Declercq, fabricant de fil à Alost, sur quatre machines à tordre le fil, deux machines à doubler le fil et deux machines à bobiner le fil ;

Au sieur Mahieu-Prévost, fabricant filateur de laine, à Péruwelz, sur un métier dit Escargue, destiné à préparer la laine ;

Au sieur Scheppers, fabricant d'étoffes de laine. à Bruxelles, sur une machine à préparer la laine ;

Au même, sur deux métiers à filer la laine ;

Au même, sur trois machines à préparer la laine ;

Au même, sur sept machines à préparer la laine et deux métiers à filer ;

Au même, sur trois machines à préparer la laine ;

A la Société John Cockerill, à Seraing, sur une machine à percer les métaux et une machine à aléser les cylindres des locomotives, avec un appareil pour en couper les bouts ;

A la Compagnie du chemin de fer du Nord, ligne de Namur à Liége, sur un tour double pour roues de waggons;

Au sieur Burggraeve (G.), fabricant à Gand, sur un batteur-éplucheur à un volant pour ouvrer et nettoyer le coton ;

Au sieur Van Loo (Jules), fabricant à Gand, sur un métier de 500 broches à filer le coton ;

Au sieur Delmée (Adolphe), imprimeur à Tournai, sur une presse typographique ;

Au sieur Scribe (Gustave), fabricant à Gand, sur une machine à teiller le lin et le chanvre ;

Aux sieurs Fetu (Ant.) et Deliége, fabricants de cardes à Liége, sur quinze rouleaux tissus de coton enduits de caoutchoc, pour cardes ;

A la société linière de Saint-Léonard, à Liége (directeur-gérant M. Alexander), sur deux machines à peigner le lin.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de novembre 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 18 octobre 1855, accordent :

Au sieur Garand (F.), représenté par le sieur Staadt (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 septembre 1855, pour des perfectionnements aux machines servant à trancher le bois de placage, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 4 avril 1855 ;

Au sieur Kammerer (R.), à Ostende, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er octobre 1855, pour des perfectionnements apportés à l'horloge électrique brevetée en sa faveur, le 17 août 1854 ;

Au sieur de Jaer (C.-A.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 septembre 1855, pour une fermeture des lampes de sûreté, dite *clef serrure ;*

Au sieur Janmart (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er octobre 1855, pour un piano-flûte ;

Au sieur Moinier (J -B.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er octobre 1855, pour un procédé propre à carboniser isolément les combustibles artificiels, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 28 septembre 1855 ;

Aux sieurs Moinier (J.-B.) et Ce, représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er octobre 1855, pour un générateur de vapeur à diaphragmes, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 30 mars 1855 ;

Au sieur Ruttre (J.-B.-E.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er octobre 1855, pour l'extraction de la laine des étoffes et tissus où elle est entrée concurremment avec le coton, la soie, etc., brevetée en sa faveur, pour 15 ans, en France, le 14 août 1855 ;

Au sieur Bouchet (F.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er octobre 1855, pour une machine dite : *Grippor,* propre à élever, descendre et extraire des corps lourds ou submergés, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 18 septembre 1855 ;

Au sieur Caffin (A.), représenté par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er octobre 1855, pour un café factice ;

Aux sieurs Wilson (G.-F.) et Payne (G.), représentés par le sieur Anoul (A., à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 2 octobre 1855, pour des

perfectionnements dans le traitement des huiles, pour en obtenir un produit élastique, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 31 mars 1855;

Aux sieurs Lepage (F.-C.), Talrich (F.-O.) et Pi (F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 octobre 1855, pour la fabrication de tous les articles et objets en bois durci;

Au sieur Cohen (E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 octobre 1855, pour un nouveau système de cartes à jouer;

Au sieur Pean (L.-M.-R.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 octobre 1855, pour un système d'encrier-pompe à godet mobile, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 29 septembre 1855;

Aux sieurs Guilbert (A.-E.) et Guillemère (J.-L.), représentés par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 octobre 1855, pour un système de brides, breveté en leur faveur, pour 15 ans, le 20 septembre 1855;

Aux sieurs Girod et comp., représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 octobre 1855, pour des perfectionnements apportés dans les chemins de fer;

Au sieur Philips (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 4 octobre 1855, pour un séchoir à rotation en fer avec manteau en fer ou en briques;

Au sieur Benvenuti (F.-F.), représenté par le sieur Henelle (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 octobre 1855, pour un nouveau système, dont le but est de simplifier et d'abréger la composition typographique;

Au sieur Maréchal (A.), représenté par le sieur Chabot (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 octobre 1855, pour un nouveau produit chimique;

Au sieur Gannier (J.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 4 octobre 1855, pour un lubrificateur destiné au graissage permanent des gorges des essieux de waggons;

Au sieur Fellinger (H.-E.), autorisé par l'inventeur, le sieur Seithen (John), et représenté par le sieur Tuke (Robert), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 4 octobre 1855, pour un appareil servant à chemiser, envelopper ou couvrir les bouteilles, breveté pour 14 ans en Angleterre, le 6 février 1855, en faveur dudit sieur Seithen (J.);

Au sieur Vandevelde (F.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 4 octobre 1855, pour un système de pignon creux remplaçant le pignon denté;

Au sieur Blaise (G.), représenté par le sieur Vanden Borren (E.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour un nouveau système de confection de chaussures anatomiques, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 septembre 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 25 octobre 1855, accordent :

Au sieur Dechaine (Th.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 18 juin 1855, pour un système de rouleau à aiguiser les cardes ;

Au sieur Legras (A.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 août 1855, pour des perfectionnements apportés à un distributeur hydraulique, breveté en sa faveur le 25 août 1854 ;

Au sieur Canonne (Ch.), à Jemmapes, un brevet d'invention, à prendre date le 13 septembre 1855, pour un système de parachute applicable aux houillères ;

Au sieur Lesénéchal (J.-F.-L.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour un système de transformation de mouvement applicable aux moteurs, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 22 septembre 1855 ;

Aux sieurs Durham (G.) et Wyatt (C.), représentés par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication de la graisse pour enduire les essieux de voiture, brevetés en leur faveur, pour 14 ans, en Angleterre, le 10 août 1855 ;

Au sieur Clément (J.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour un frein destiné à arrêter les mouvements de toute roue, de tout corps cylindrique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 26 septembre 1853 ;

Au sieur Ferrier (D.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour une méthode servant à faciliter les renvois aux livres, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 9 novembre 1855 ;

Au sieur Andry (J.-B.-Th.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour un système perfectionné de fumivore pour lampes, becs à gaz, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 juin 1855 ;

Au sieur Dümler (G.), à Namur, un brevet d'invention, à prendre date le 5 octobre 1855, pour deux procédés de fabrication des verres, glaces, verres à vitre, cristaux, etc. ;

Au sieur Hewitt (Th.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour des perfectionnements aux machines à pulvériser, brevetés en sa faveur, pour 15 ans, en France, le 2 octobre 1855 ;

Aux sieurs Pradine et Cᵉ, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour un temple mécanique continu, applicable à tous les métiers à tisser, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 16 septembre 1855 ;

Au sieur Jacquetin (J.-B.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 octobre 1855, pour un moyen d'allu-



mage des allumettes chimiques, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 14 septembre 1855 ;

Au sieur Swinton (E.-G.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 octobre 1855, pour une manière d'appliquer la force motrice à la mouture des grains, brevetée en sa faveur pour 14 ans, en Angleterre, le 28 mai 1855;

Au sieur Coulson (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 octobre 1855, pour des perfectionnements dans les appareils servant à la ventilation des mines, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 10 juillet 1855 ;

Au sieur David (D.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 8 octobre 1855, pour un procédé d'application dentaire;

Au sieur Manceaux (F.-J.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 octobre 1855, pour un système de verrou de fermeture propre aux armes qui se chargent par la culasse ;

Au sieur Gruet (G.-F.), représenté par le sieur Chabanau (R.-A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 octobre 1855, pour un système de lampe économique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 19 septembre 1855 ;

Aux sieurs Meunier (B.) et comp. à Charleroi, un brevet d'invention, à prendre date le 9 octobre 1855, pour un système d'aérage des meules dans les moulins et une nouvelle disposition de l'appareil réunisseur des farines ;

Au sieur Loop (H.), à Dison, un brevet d'invention, à prendre date le 10 octobre 1855, pour un système de montage destiné à diminuer la hauteur des métiers Jacquart ;

Au sieur Ghaye (L.-J.-J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 8 octobre 1855, pour des modifications apportées au système de pistolet breveté en sa faveur, le 15 septembre 1855 ;

Au sieur Jeslein-Deheem (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 18 septembre 1855, pour un procédé servant à lustrer l'or, l'argent et le bronze en poudre ou en feuilles;

Au sieur Prince (P.), représenté par le sieur Spruyt (C.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 octobre 1855, pour une manière de couler les coussinets des rails des chemins de fer, brevetée en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 21 février 1855 ;

Au sieur Mols-Marchal (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 octobre 1855, pour une machine à mouler et comprimer les briques à bâtir ;

Au sieur Testelin (E.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 8 octobre 1855, pour un électro-moteur universel économique et industriel;

Au sieur Hubert (F.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 9 octobre 1855, pour des perfectionnements apportés aux cylindres de pression pour la filature du coton ;

Au sieur Vantroostenberghe (Ch.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 9 octobre 1855, pour un procédé propre à faire tenir les toupets sans ressorts ni colle ;

Au sieur Young (W.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 octobre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des lampes, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 9 mars 1854;

Aux sieurs Staadt (A.) et Schrœder (B.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 octobre 1855, pour un système propre à multiplier la puissance d'une force motrice quelconque au moyen d'un mouvement de rotation continu ;

Au sieur Delloye-Masson (E.), à Laeken, un brevet d'invention, à prendre date le 10 octobre 1855, pour un procédé servant à étamer les métaux ;

Au sieur Vion (E.-F.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 octobre 1855, pour un nouveau système de cafetière, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 27 septembre 1855 ;

Aux sieurs Mâsu frères, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 11 octobre 1855, pour un système de fusil de chasse se chargeant par la culasse ;

Au sieur Vivario (J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 octobre 1855, pour des modifications apportées au levier attenant au canon pour déboîter la capsule, aux armes de salon, breveté en sa faveur, le 2 novembre 1854 ;

Au sieur Belleville (J.-F.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 octobre 1855, pour une grille fumivore à alimentation continue, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 18 août 1855 ;

Au sieur Bellay (J.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 11 octobre 1855, pour des perfectionnements apportés au procédé de fabrication de la poterie, breveté en sa faveur, le 26 juillet 1855 ;

Au sieur Mayer-Hartogs, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 12 octobre 1855, pour une préparation des peaux de veau, de chèvre et de mouton ;

Au sieur Thibierge (G.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 octobre 1855, pour un procédé de préparation du chlore et d'obtention de produits secondaires.

Des arrêtés ministériels, en date du 1er novembre 1855, accordent :

Aux sieurs Jackson frères, Petin, Gaudet et comp., représentés par le sieur

Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 octobre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des pièces de forge, etc., brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 5 juin 1852;

Aux sieurs Arbey (P.-A.) et Robelin (J.-S.), représentés par le sieur Arbey (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 octobre 1855, pour un système de tuile, breveté en leur faveur en France pour 15 ans, le 20 septembre 1855;

Au sieur Brion (P.-J.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 9 octobre 1855, pour un appareil servant à élever l'eau;

Au sieur Cocks (H.), à Anvers, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 octobre 1855, pour un système de meules horizontales servant à glacer le riz;

Au sieur Pfeiffer (J.-D.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 octobre 1855, pour un système de machine à couper et à rogner le papier, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 mai 1852;

Au sieur Pfeiffer (J -D.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 octobre 1855, pour des machines propres à la reliure et à la dorure des livres et registres, brevetées en sa faveur en France, pour 15 ans, le 9 janvier 1854;

Au sieur Lebreton (E.-M.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 11 octobre 1855, pour un siphon aspirateur et compresseur, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 août 1855;

Au sieur Lambotte (C.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 12 octobre 1855, pour un système de mécanique dit métier accrocheur pour le tissage des étoffes façonnées;

Au sieur Lambert (A.-J.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 13 octobre 1855, pour un système de glissière à expansion, applicable aux machines à vapeur;

Au sieur Focquet (A.), à Theux, un brevet d'invention, à prendre date le 16 octobre 1855, pour des perfectionnements apportés aux foyers des locomotives;

Au sieur Petard fils, représenté par les sieurs Lieutenant et Peltzer, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 octobre 1855, pour un procédé de fabrication de velours et peluche fabriqués sans baguettes ni fer, breveté en sa faveur, en France, pour quinze ans, le 6 octobre 1855;

Au sieur Gaudron (G.), à Pepinster, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 octobre 1855, pour des améliorations apportées au système de drousette, breveté en sa faveur, le 23 août 1855;

Au sieur Bertiaux (H.), à Charleroi, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 octobre 1855, pour des modifications apportées au système de four d'étendage à l'usage des verreries, breveté en sa faveur le 26 juillet 1855;

Au sieur Delrez (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 16 octobre 1855, pour une mécanique propre à mélanger le charbon et à fabriquer les briquettes;

Aux sieurs Jarosson (L.) et Schmitz (E.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 octobre 1855, pour des perfectionnements apportés aux machines propres à l'impression des tissus en tous genres, brevetés en France, pour 15 ans, le 3 mars 1855;

Au sieur de Rive (B.-L.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 18 octobre 1855, pour l'emploi, dans l'art du mouleur et de la peinture, des matières légères obtenues par le lavage des combustibles minéraux;

Aux sieurs Wilson (G.-F.), Hanson (C.-A.) et Wallis (J.-J.), représentés par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 octobre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des bougies pour lampes et des lampes pour bougies, brevetés en leur faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 11 avril 1855;

Aux sieurs Incolle (J.-J.-M.) et Deschamps (C.-A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 octobre 1855, pour un procédé servant à extraire du marron et de la châtaigne sauvage de la fleur ou fécule propre à remplacer la fleur de froment;

Au sieur Helin (L.-V.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 octobre 1855, pour de nouvelles modifications apportées aux procédés de préparation d'une substance filamenteuse propre à la fabrication du papier, brevetés en sa faveur le 8 juillet 1854;

Au sieur Hollevoet (M.-A.), représenté par le sieur Hollevoet (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 octobre 1855, pour des perfectionnements dans le traitement et l'application des substances gommeuses, résineuses, etc.;

Au sieur Knab (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 17 octobre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des acides gras, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 août 1855;

Au sieur Samuel (A.), représenté par le sieur Cohen (J.), à Saint-Josse-ten-Noode, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 18 octobre 1855, pour des modifications à la cheminée de sûreté applicable aux armes à feu, brevetée en sa faveur, le 26 octobre 1854;

Au sieur Martaux (P.-J.), à Lodelinsart, un brevet d'invention, à prendre date le 19 octobre 1855, pour un système de table pour couper le verre à vitres;

Au sieur Lambert (J.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 18 octobre 1855, pour un appareil applicable à tout moteur, et qui augmente sa force;

Au sieur Réal (L.-M.), représenté par le sieur Hay (J.-B.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1855, pour un biberon à régulateur constant, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 1er mai 1855;

Aux sieurs Placet et fils, représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 octobre 1855, pour des perfectionnements au procédé de maroquinage, breveté en leur faveur le 27 septembre 1855 ;

Au sieur Morrison (A.-C.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles un brevet d'importation, à prendre date le 23 octobre 1855, pour un mélange ou composé propre à la nourriture des chevaux et autres bestiaux, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 11 août 1855 ;

Au sieur Fitz-William, représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 23 octobre 1855, pour des modifications aux armes à feu, chargées par la culasse, brevetées en sa faveur le 31 août 1855 ;

Au sieur Leroux (P.-A.) et Martin (L.-R.), représentés par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 octobre 1855, pour la préparation d'un suif artificiel destiné particulièrement à la fabrication d'une nouvelle bougie, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 20 octobre 1855;

Au sieur Delattre (H.-V.), à Vaucelle, un brevet d'invention, à prendre date le 23 octobre 1855, pour l'emploi de certaines substances propres à augmenter les produits alimentaires.

Des arrêtés ministériels, en date du 8 novembre 1855, accordent :

Aux sieurs Rimmel (E.) et Ce, représentés par le sieur Sanders (G.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 août 1855, pour un procédé propre à parfumer dans la pâte toute espèce de papier, breveté en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 21 juin 1855 ;

Au sieur Many (B.), à Mons, un brevet d'importation, à prendre date le 22 octobre 1855, pour un frein applicable aux voitures des chemins de fer, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 octobre 1855 ;

Au sieur Fromont (P.), à Marcinelle, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 octobre 1855, pour des modifications au système de ventilateur à l'usage des houillères, breveté en sa faveur le 18 octobre 1855 ;

Au sieur Poitevin (A.), représenté par le sieur Lamothe, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 octobre 1855, pour un procédé de gravure photographique ou hélioplastie, breveté en sa faveur en France, pour quinze ans, le 27 août 1855 ;

Au sieur Poitevin (A.), représenté par le sieur Lamothe, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 octobre 1855, pour un procédé d'impression photographique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 27 août 1855;

Au sieur Francotay (N.), à Herstal, un brevet d'invention, à prendre date le 24 octobre 1855, pour un système de rail mobile ;

Au sieur Peters (L.), représenté par le sieur Delecourt (P.), à Verviers, un brevet d'importation, à prendre date le 25 octobre 1855, pour des perfectionnements aux métiers mécaniques à tisser, brevetés en sa faveur en Prusse, pour 5 ans, le 14 septembre 1855;

Au sieur Mortier (J.), à Bruges, un brevet d'invention, à prendre date le 27 octobre 1855, pour un pantalon de chasse imperméable;

Au sieur Cornides (L.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 octobre 1855, pour des perfectionnements dans l'application de dessins sur verre et sur étoffe;

Au sieur Mockel (A.), à Vaux-sous-Chèvremont, un brevet d'invention, à prendre date le 25 octobre 1855, pour un appareil fumifuge;

Au sieur Thonet (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 25 octobre 1855, pour des perfectionnements aux lumières des pièces d'artillerie;

Au sieur Bastin (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 octobre 1855, pour un appareil à condensation des fumées délétères ou incommodes;

Au sieur Paul (A.-T.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 octobre 1855, pour un biberon, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 13 juillet 1855;

Au sieur Jacot (F.), représenté par le sieur Raclot (X., à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 26 octobre 1855, pour des modifications au procédé de fabrication d'amidon par l'emploi des farines, breveté en sa faveur le 3 mai 1855;

A la dame veuve Levieux-Lavallière, représentée par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 25 octobre 1855, pour un système de porte-plume dit *dactylophore*, breveté en France pour 15 ans, le 18 septembre 1854, en faveur de son mari;

Au sieur Dumler (G.), à Namur, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 9 octobre 1855, pour des perfectionnements apportés aux procédés de fabrication des verres, glaces, verres à vitres, cristaux, etc., brevetés en sa faveur le 25 octobre 1855;

Au sieur Burdess (A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 octobre 1855, pour une disposition de burettes à huiler les machines, brevetée en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 15 septembre 1855;

Au sieur Stirling (M.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 octobre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des tubes en acier fondu, applicables notamment aux canons d'armes à feu, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 23 octobre 1855;

Au sieur Pratt (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un

brevet d'importation, à prendre date le 26 octobre 1855, pour des perfectionnements dans les canons et autres armes à feu se chargeant par la culasse, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 21 septembre 1855;

Au sieur Pratt (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 octobre 1855, pour des perfectionnements dans les armes à feu se chargeant par la culasse, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 6 octobre 1855;

Au sieur Maunoury (P.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.) à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 octobre 1855, pour des perfectionnements apportés dans l'éclairage au gaz;

Au sieur Willeroux (G.-J.-P.-M.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 octobre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication du savon, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 juillet 1855;

Aux sieurs Lemasson (J.-G.) et Moineau (J.-A.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 octobre 1855, pour des modifications au système de sommiers élastiques, breveté en leur faveur, le 16 novembre 1854;

Au sieur Beslay (C.-V.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 octobre 1855, pour un procédé de fabrication des matrices, coins et planches en creux et en relief destinés à l'estampage, au moulage, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 11 avril 1855;

Au sieur Del Marmol (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 23 octobre 1855, pour l'application d'une terre houille à la confection de briques et objets divers réfractaires;

Au sieur Charrière (J.), représenté par le sieur Bonneels (T.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er juin 1855, pour un système de ressort pour les bistouris, couteaux, etc., breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 10 mai 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 15 novembre 1855, accordent :

Au sieur Jorissen (L.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 octobre 1855, pour de nouvelles modifications apportées à l'appareil distillatoire, breveté, en sa faveur, le 28 septembre 1854;

Au sieur Hughes (D.-E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 octobre 1855, pour des perfectionnements aux télégraphes à imprimer électro-magnétiques, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 16 octobre 1855;

Aux sieurs Nottebohm et comp., représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 octobre 1855, pour une machine à nettoyer, écosser et blanchir le riz, brevetée aux Etats-Unis d'Amé-

rique, pour quatorze ans, le 1er novembre 1851, en faveur des sieurs Harris et fils, dont ils sont les ayants cause;

Au sieur Kent (E.-N.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 octobre 1855, pour un appareil perfectionné, servant à séparer l'or et les autres métaux précieux des substances étrangères, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 5 octobre 1853;

Au sieur Baudon (E.-P.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 29 octobre 1855, pour un fusil sans vis;

Au sieur Melchior (J.-B.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 octobre 1855, pour un système de poêle économique à circulation d'air;

Au sieur Moulon (J.-M.-H.-A.), représenté par le sieur Coenaes (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 octobre 1855, pour un fermoir de gants dit fermoir à coulant;

Au sieur Tessié du Motay, représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 octobre 1855, pour la fabrication et l'emploi de produits pyrogénés;

Aux sieurs Jarre (J.-B.) et Benoît (F.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 octobre 1855, pour une cheminée perfectionnée pour armes à feu, brevetée en leur faveur, en France, pour 15 ans, le 27 octobre 1855;

Au sieur Benda (M.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 31 octobre 1855, pour un four à coke servant à l'extraction de toutes les matières volatiles contenues dans la houille, etc.;

Au sieur Jourdan-Cazzarino (J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 octobre 1855, pour un procédé de conservation des peaux vertes, viandes, etc., breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 10 octobre 1855;

Au sieur Dupont (J.), à Anvers, un brevet d'invention, à prendre date le 5 novembre 1854, pour l'application de la photographie aux lampes.

Des arrêtés ministériels, en date du 22 novembre 1855, accordent :

Au sieur Hicks (J.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 30 octobre 1855, pour une soupape à manomètre perfectionnée;

Aux sieurs Lieutenant et Peltzer, représentés par le sieur Fasseaux, à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 31 octobre 1855, pour la composition d'une filature mélangée d'alpaga et de bourre de soie;

Aux sieurs Boutry (T., et Pruss Jablonowki (V.), représentés par les sieurs Testa (P.), et comp., à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 31 octobre 1855, pour un système de peinture chromographique sur verre, porcelaine, etc.;

Au sieur Van Moer (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 31 octobre 1855, pour un châss s à mouvement composé servant à scier l'ivoire;

Au sieur Galoppin (Ch.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 2 novembre 1855, pour une cible;

Au sieur Lemoine (C.-F.), à Boussu, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 octobre 1855, pour des modifications au moyen de consolider les rails des chemins de fer, breveté en sa faveur le 22 juillet 1851;

Au sieur Lefebvre (L.), à Mons, un brevet d'invention, à prendre date le 31 octobre 1855, pour un système de construction de charpentes en fer étiré méplat, sans rebord et en bandes de tôle;

Au sieur Tumsonet (P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 2 novembre 1855, pour un système de chauffage des hauts fourneaux;

Au sieur Premereur (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 novembre 1855, pour un système de suspension des cloches;

Au sieur Clayton (H.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 novembre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des briques et des tuiles, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 décembre 1852;

Au sieur Jobard (J.-B.-A.-M.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 novembre 1855, pour un nouveau système d'artillerie;

Au sieur Auxcousteaux (C.), représenté par le sieur Raclot (X), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 novembre 1855, pour une machine servant à fabriquer les cosses (viroles de métal), brevetée en sa faveur en France pour 15 ans, le 13 novembre 1854;

Au sieur Spineux (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 3 novembre 1855, pour un appareil à nettoyer et révivifier le café avarié et autres substances;

Au sieur Markelbach (G.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 novembre 1855, pour un appareil servant à sécher les couvertures de laine;

Au sieur Moreau (V.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 6 novembre 1855, pour un nouveau système d'entaille des meules des moulins;

Au sieur Leroy (F.-J.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 7 novembre 1855, pour un nouveau brisoir à ouvrir la laine, les bouts, etc.;

Au sieur Lagrace (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 8 novembre 1855, pour un appareil électro-galvanique à l'usage des médecins;

Aux sieurs Lawson (J.) et Somerville-Dear, représentés par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 novembre 1855, pour des perfectionnements apportés aux machines à peigner et nettoyer le lin, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 18 avril 1855;

Aux sieurs de Bonnard (A.-C.) et Souin (A.), représentés par le sieur De-

meur (A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 6 novembre 1855, pour un nouveau système de machine à coudre;

Au sieur Spineux (F.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 8 novembre 1855, pour une machine à ouvrir et démêler la laine, etc.;

Au sieur Meunier (T.), à Bilstain, un brevet d'invention, à prendre date le 9 novembre 1855, pour une nouvelle entrée pour l'introduction régulière des rubans de laine, applicable aux cardes et aux droussettes.



DÉCEMBRE 1855. BULLETIN TOME 28. — N° 6.

DU MUSÉE

DE L'INDUSTRIE.

BALANCE DE SURETÉ;

ÉCHAPPEMENT INSTANTANÉ.

PAR MM. LEMONNIER ET VALLÉE, INGÉNIEURS-MÉCANICIENS.

PLANCHE 8, FIGURES 1 A 7.

Il n'existe pas, dans les machines à vapeur, d'organes qui aient été plus étudiés que les appareils destinés à mesurer la pression de la vapeur, ou à en prévenir les effets brusques, capables de causer des accidents, soit extérieurement, soit dans l'économie des machines elles-mêmes.

Parmi les divers systèmes d'appareils dits de sûreté qui ont été appliqués aux chaudières à vapeur pour faire connaître à chaque instant l'état de la pression intérieure, on peut citer particulièrement les soupapes, dont la disposition permet, non-seulement de se mettre en rapport permanent avec l'intérieur d'un générateur, mais encore de donner issue à la vapeur lorsqu'elle atteint une pression supérieure à celle pour laquelle la chaudière a été établie.

On sait que ces appareils, connus sous le nom de soupapes de sûreté, se composent généralement de la soupape proprement dite, maintenue sur son siége par un bras de levier, à l'extrémité duquel on suspend un poids qui, par lui-même et les combinaisons des points d'appui, exerce en dessus une pression égale à celle que la vapeur ne doit pas dépasser au-dessous en agissant sur toute la section. Arrivée à cette limite, la vapeur soulève la soupape en surmontant l'effort du poids, et s'échappe dans l'air.

On sait que ces ressorts sont ordinairement fixés par leur partie inférieure à une boîte en métal E, qui a simplement pour objet de les dissimuler, tout en les préservant des accidents ou de l'oxydation. Chaque boîte ou étui E renferme les deux ressorts F et *f*, disposés, comme nous venons de le dire, l'un dans l'autre; le plus petit en diamètre sert à compléter le plus grand, dont la résistance à la flexion ne peut pas être mesurée exactement *à priori*.

Dans les dispositions en usage, les deux ressorts F et *f* sont reliés à une seule et même tige verticale G, terminée en forme de T à la partie inférieure, et filetée à l'autre extrémité G′ pour traverser l'écrou en cuivre *d* qui appuie sur l'extrémité du levier D et sert à régler les mouvements des ressorts.

Dans la nouvelle disposition, au contraire, la tige est composée de deux parties distinctes G et G′, reliées chacune par une double bride ou deux chapes cintrées H et H′, aux extrémités desquelles elles sont rattachées par articulation à l'aide des boulons ou tourillons *e*, *e′*.

Ces brides H et H′ sont elles-mêmes assemblées d'une manière semblable par les tourillons *g*, *g′* à une sorte de règle en fer I dont l'extrémité inférieure forme un talon incliné *h*, et s'engage dans une partie évidée *i* fermée par la plaque latérale *i′* que l'on voit rapportée vers le sommet de l'étui E, et simplement fixée par deux vis à tête fraisée.

La *fig.* 5, qui est une coupe verticale suivant la ligne 1-2 de cet évidement, fait voir qu'on a ménagé à son intérieur deux épaulements *j* et *j′*, entre lesquels l'extrémité *h* de la règle I peut se mouvoir verticalement d'une certaine quantité.

La *fig.* 6 est une section horizontale à la hauteur de la ligne 3-4 de cette même partie et de la boîte E.

Si nous supposons maintenant les choses dans leur état normal, c'est-à-dire la vapeur à une pression inférieure à celle qui doit faire céder la soupape, les ressorts sont simplement tendus, et tout le mécanisme reste dans la situation indiquée par les *fig.* 3, 4 et 5; les tiges G et G′ avec leurs brides H et H′ fonctionnent comme si elles ne formaient qu'une seule et même pièce, la règle I étant maintenue latéralement par les épaulements *j* et *j′*.

Si la pression vient à s'élever faiblement, la soupape se lève un peu et fait allonger les ressorts; la règle I glisse alors, en s'élevant, de la même quantité entre les épaulements *j* et *j′*, et rien de particulier ne se produit.

Mais lorsque l'excès de pression devient considérable, l'allongement des ressorts est suffisant pour que l'extrémité de la règle I échappe de l'épaulement *j*; le plan incliné *h* se trouvant en contact avec celui *j′* et sollicité par la traction des tiges, facilite l'échappement de la règle I, qui vient prendre la position indiquée sur la *fig.* 7, en tournant naturellement autour du point *g′*, comme centre.

Ce mouvement, qui s'effectue aisément, en raison des assemblages à tourillons, a pour résultat d'augmenter la distance rigide du levier D aux ressorts, de deux fois l'écartement des tourillons g et g', ce qui donne ici 44 millimètres.

Il en résulte, par conséquent, que sans augmenter l'allongement des ressorts, le levier D se lève subitement, et la soupape peut s'ouvrir d'une quantité qui n'aurait pu être obtenue qu'avec une pression bien supérieure, et même qu'on n'atteindrait dans aucun cas.

Il est évident qu'il suffit, pour remettre l'appareil en fonction, de prendre la règle I à la main et de la replacer dans la mortaise aussitôt que la pression a repris son état normal.

On voit, par les *fig.* 3 et 5, que l'extrémité inférieure de la règle I est graduée pour faire connaître, par son déplacement, le chiffre de la pression qui provoque l'allongement des ressorts avant que cette règle ne sorte de sa place.

L'ensemble de l'appareil qui nous a servi d'exemple a été monté sur une machine du chemin de fer d'Orléans, où la valve de mise en train était placée au-dessus de la chaudière et se manœuvrait horizontalement. La boîte B est, en raison de ce cas particulier, traversée par la tringle de commande J, et porte à cet effet un tube intérieur K, fondu de la même pièce qu'elle. La poignée L et le cadran indicateur M sont fixés à un support en fonte N rivé sur la chaudière.

(*Publication indust. d'*Armengaud *aîné.*)

MÉTHODE GRAPHIQUE

POUR LA DÉTERMINATION DIRECTE DES DIMENSIONS D'UN TIROIR,

OPÉRANT UNE DÉTENTE PAR RECOUVREMENT,

Par M. VALET, ingénieur-dessinateur.

PLANCHE 8, FIG. 8 A 13.

Nous devons à l'un de nos bons dessinateurs, M. *Valet,* qui s'occupe particulièrement, dans nos bureaux, de la direction des dessins de construction, la méthode graphique suivante, au sujet de la détermination directe des tiroirs de distribution dans les machines à vapeur.

Des savants, des ingénieurs distingués ont indiqué par le calcul des moyens d'atteindre le but, mais ces procédés ne sont pas toujours à la portée de tous ceux qui s'occupent de construction, et d'ailleurs ils sont loin de présenter la simplicité d'un tracé géométrique qui a le mérite de faire voir les dimensions comme si on les touchait du doigt. Nous nous faisons donc un plaisir de montrer à nos lecteurs le procédé très-simple et facilement applicable de M. *Valet*.

Établir une détente par recouvrement, c'est combiner les dimensions du tiroir de distribution par rapport à la largeur des bandes, à la course, et à la largeur des orifices de distribution, d'une telle façon que ces orifices se trouvent fermés naturellement avant que le piston n'ait terminé sa course, et par conséquent introduire dans le cylindre un volume de vapeur inférieur à celui qui est engendré par le piston, et cela au moyen d'un simple excentrique circulaire.

Sans méthode raisonnée il est bien difficile de fixer, *de prime abord*, les dimensions du tiroir relativement aux orifices; il arrive en effet que la quantité de largeur dont les bandes doivent être augmentées pour fermer les lumières au moment donné, doit être comptée comme en plus, afin qu'il n'existe pas de retard à l'introduction au commencement de la course du piston. On se trouve donc dans la situation de résoudre une équation à plusieurs inconnues, opération complétement fastidieuse et difficile, et dont on doit pouvoir se passer dans la pratique.

La méthode proposée a précisément pour objet de résoudre ce problème graphiquement, sans tâtonnement, et avec l'exactitude la plus rigoureuse. On verra qu'on en pourrait même déduire des règles numériques extrêmement simples.

On sait que le système de détente par recouvrement, en marchant avec un excentrique circulaire, ne permet d'intercepter l'admission de la vapeur dans le cylindre qu'après la première moitié de la course du piston: car le tiroir devant fermer l'orifice qu'il a découvert pour l'introduction, ce fait ne peut avoir lieu qu'à son retour, qui s'effectue pendant que le piston opère la deuxième moitié de sa course.

A vrai dire, on pourrait à la rigueur intercepter la vapeur près du milieu de la course, mais, pour obtenir ce résultat, les dimensions du tiroir sont tellement exagérées qu'elles ne peuvent être usitées; nous nous bornons donc pour l'instant à considérer l'admission interrompue des 2/3 aux 4/5 de la course entière du piston.

Voici en quoi consiste la nouvelle méthode. On trace (*fig.* 8), un cercle A B C D, d'un diamètre quelconque, représentant à la fois celui décrit par la manivelle et celui de la course de l'excentrique; puis on porte sur O C, con-

sidère comme deuxième moitié de la course du piston, les points où la vapeur doit cesser d'être introduite ; soit 2/3, 3/4, 4/5, etc. On projette ces points sur la circonférence en E, E', E²; en joignant ces points avec le centre O, les rayons O E, O E', O E² représentent les positions que la manivelle occupe lorsque le piston est arrivé aux points de sa course où la vapeur doit cesser d'être admise, et correspondant aux points indiqués en E, E', E², la manivelle partie du point mort, dont A O représente la position.

Nous supposons toujours ici que l'on n'ait pas tenu compte de l'effet de la bielle, dont on devra néanmoins se préoccuper dans une exécution rigoureuse. Nous verrons du reste plus bas quelle doit être la mesure de cette influence.

On joint ensuite les points E, E', E² avec celui A par des cordes sur lesquelles on abaisse les diamètres perpendiculaires F *f*, F' *f'*, F² *f²*; on trouve alors que, pour les degrés de détente donnés, les flèches ou parties de ces diamètres, *f i*, *f' i'*, *f² i²*, sont égales à la largeur des orifices d'introduction, les parties restantes des mêmes diamètres *i* F, *i'* F', *i²* F², la largeur des bandes du tiroir, et le diamètre complet du cercle A B C D, la course de l'excentrique.

Ce tracé établit donc les relations fixes existant pour chaque degré de détente, entre la largeur de l'orifice d'introduction, celle de la bande du tiroir et la course de l'excentrique. Il donne également l'angle de calage correspondant, c'est-à-dire suivant lequel la manivelle doit être fixée sur l'arbre par rapport à l'excentrique. Ces angles sont en effet mesurés par les arcs A D F, A D F' et A D F² pour les détentes aux 2/3, 3/4 et 4/5, c'est-à-dire d'autant plus grands que la vapeur doit être interceptée plus près du milieu de la course du piston.

Ce tracé est basé sur les remarques suivantes :

1° La flèche de l'arc de cercle engendré par le centre de l'excentrique pour ouvrir et fermer totalement l'orifice d'introduction est égale à la largeur de cet orifice ;

2° Cet arc est égal à celui décrit par la manivelle depuis le point mort jusqu'au moment où le piston est arrivé à l'endroit où commence la détente de la vapeur dans le cylindre ;

3° L'angle de calage est égal à la moitié de la différence entre la circonférence et le même arc de cercle;

4° La course d'un tiroir est égale à la largeur de l'orifice, plus la largeur de la bande, plus l'avance à la sortie, moins l'avance à l'introduction.

A l'égard de cette dernière remarque, nous ferons observer qu'en diminuant la largeur trouvée pour la bande de la quantité dont l'orifice doit être découvert au commencement de la course du piston, et en donnant le double pour l'avance à la sortie, la course et l'angle de calage restent les mêmes.



Ces relations une fois établies, s'il s'agit d'en faire l'application. Comme la largeur des lumières d'introduction est toujours déterminée d'avance d'après les diminutions du cylindre à vapeur, il suffit évidemment d'établir une proportion entre la largeur donnée et celle trouvée par le tracé proportionnellement au diamètre du cercle A B C D qui a été pris arbitrairement. On peut donc résoudre le problème numériquement ou par un tracé très-simple que nous allons essayer de démontrer.

Supposons qu'il s'agisse de déterminer les dimensions d'un tiroir et sa course pour opérer une détente pendant le quatrième quart de la course du piston, l'orifice calculé ayant 25 millim. de largeur.

Sur le diamètre O *f'*, correspondant à ce degré de détente, on porte de *i'* en *a* la largeur donnée 25 millim.; du point *a* on mène une parallèle à *f'* A, et du point d'intersection *b* avec A E' une parallèle *b o* à A O. Le diamètre du cercle décrit du point *o*, comme centre, et avec *o a* pour rayon, est la course cherchée du tiroir; et la partie *c i'* du diamètre *a c* est égale à la largeur de la bande du tiroir. L'angle de calage est égal à celui *b o c*.

En relevant ces dimensions avec un mètre on trouve, en définitive, que pour la détente pendant 1/4 de la course et des lumières de 25 millim., la bande du tiroir a 75 millim. de large, et sa course égale 100 millim.

D'après ce qui a été dit pour l'avance à l'introduction et à l'échappement de la vapeur, si l'avance à l'entrée doit être de 1 millim., celle à la sortie devient égale à 2, et la largeur de la bande est réduite à 74 millim., la course reste égale à 100.

Les *fig.* 9 à 12 représentent un tiroir T construit dans les conditions ci-dessus et dans diverses positions.

Les *fig.* 9 et 10 montrent le tiroir au moment de l'introduction pour les courses extrêmes descendantes et ascendantes du piston, positions identiques à celles qu'il occupe au moment de la détente. La position indiquée en ponctué *fig.* 9 correspond au milieu de la course.

Dans les *fig.* 11 et 12 le tiroir est aux deux extrémités de sa course.

Il est bon de remarquer qu'avec un tiroir à larges bandes les intervalles qui séparent les lumières doivent être calculés de façon que l'orifice de sortie conserve une largeur suffisante, même lorsque le tiroir est aux extrémités de sa course. Les *fig.* 11 et 12 font voir que dans ces positions l'orifice central, quoique en partie obstrué, est encore plus large que les deux autres, ainsi que cela doit avoir lieu.

La *fig.* 13 est le tracé géométrique dont nous avons eu déjà l'occasion de parler, et qui est toujours indispensable pour vérifier la marche d'un tiroir à chaque moment de sa course.

Nous rappellerons en peu de mots en quoi consiste ce tracé.

On commence par décrire un demi-cercle M *m* M², d'un diamètre arbitraire, représentant celui qui est décrit par la manivelle, puis du même centre G, on décrit un autre cercle *e h h' g* H égal en diamètre à la course du tiroir. On mène ensuite le diamètre *h'* H formant avec G *m* l'angle de calage *g* G H.

On divise ces deux cercles en un même nombre pair de parties égales, prenant comme point de départ, pour le grand cercle, le diamètre M M², et pour le petit, le diamètre H *h'*.

Ainsi le demi-cercle M *m* M² est ici divisé en 24 parties, et le cercle entier *e h h' g* H en 48 parties.

Il est très-important de remarquer que dans tout le reste des opérations le point de départ de la manivelle, ou point mort, est ramené en M G, tout en conservant G H pour la position correspondante du rayon de l'excentrique; cette supposition a pour résultat de faire marcher le piston et le tiroir perpendiculairement l'un à l'autre au lieu qu'il marche presque toujours parallèlement : mais le but proposé n'en est pas altéré.

Les divisions ayant été numérotées sur chaque cercle à partir de leurs points de départ respectifs M et H, on trace par les divisions du grand cercle des perpendiculaires à M M², et par celles du petit des parallèles à la même droite; les points de rencontre réciproques de ces lignes passant par les points du même numéro, déterminent une série d'autres points par lesquels on fait passer une courbe I J K L, qui est un lieu géométrique indiquant les positions successives du tiroir.

Supposons maintenant que les *fig.* 9 à 12 soient disposées de façon que le bord supérieur du tiroir T corresponde au diamètre M M², quand il est précisément au milieu de sa course, comme il est indiqué en ponctué sur la *fig.* 9. Voulant trouver sa position au moment de la détente, qui doit avoir lieu lorsque la manivelle est arrivée au point 16 ou M', on abaisse de ce point une perpendiculaire qui rencontre la courbe en un point N par lequel on mène une parallèle N H' indiquant en résumé (*fig.* 9) la position cherchée.

En appliquant ce tracé, il est essentiel de faire attention aux flèches qui indiquent le mouvement afin d'éviter les erreurs. Dans la *fig.* 10, et d'après le sens des flèches, c'est la partie inférieure de la courbe I J K L qui correspond au demi-cercle M *m* M² et à la partie numérotée du cercle de l'excentrique.

Quant à l'application de la méthode ci-dessus décrite à un tracé où il est nécessaire d'avoir égard à l'influence de la bielle, il est évident qu'elle convient parfaitement, sans autre modification que de rectifier sur la circonférence A B C D la position du point E suivant une moyenne entre les deux moitiés inégales du cercle engendré par le bouton de la manivelle, après quoi on opère ainsi qu'il a été dit.

Les différences qui en résultent sont sans grande influence sur l'effet produit, car il est évident que, de toute façon, la vapeur ne pouvant pas être interceptée spontanément, le tiroir peut encore découvrir l'orifice d'une petite quantité après le moment donné, comme il peut également fermer un peu auparavant. Ces deux conditions ne peuvent faire varier l'effet de la détente que d'une quantité tout à fait négligeable en pratique. (*Idem.*)

FABRICATION DES BOUGIES ET SAVONS,

PAR M. TILGHMAN.

PLANCHE 8, FIG. 14 A 15.

M. *Tilghman* a pris, le 9 janvier 1854, un brevet en Angleterre pour la préparation des bougies et savons par des procédés nouveaux; nous extrayons de la spécification du brevet la description de la méthode et de l'appareil qu'il emploie.

Pour obtenir, dit M. *Tilghman*, le dédoublement du corps gras neutre en acide gras et en glycérine, je le soumets à l'action de l'eau, à une température élevée et sous pression, de manière à obtenir une solution de glycérine et des acides gras libres.

Je mêle le corps gras avec le tiers ou la moitié de son volume d'eau, et je place le mélange dans un vase convenable où il puisse être soumis à l'action de la chaleur, à une température égale à peu près à celle de la fusion du plomb, jusqu'à ce que l'opération soit complète. On opère, bien entendu, en vase clos, de manière à obtenir la pression nécessaire et à empêcher l'eau de se volatiliser.

Le procédé peut être exécuté rapidement et d'une manière continue, en faisant circuler le mélange de corps gras et d'eau à travers un tube, un conduit non interrompu, chauffé à la température indiquée plus haut; c'est là le meilleur moyen d'appliquer cette première partie de mon invention.

Les *fig.* 14 et 15 représentent, en plan et en coupe verticale, un appareil qu'on peut employer pour exécuter avec rapidité et d'une façon continue le procédé que je viens d'énoncer.

Je place le corps gras neutre ou l'huile, à l'état liquide, dans le vase *a*, et je le mélange avec le tiers ou la moitié de son volume d'eau chaude; le piston *b*

percé d'un grand nombre de petits trous, soumis à un mouvement rapide dans l'intérieur du vase *a*, force le corps gras à s'émulsionner avec l'eau, et mélange mécaniquement les deux substances d'une façon intime. Une pompe foulante *c*, semblable à celles employées habituellement pour les presses hydrauliques, élève le mélange à travers un long tube en fer très-fort *d*, *d*, *d*, *d*. Ce tube, plusieurs fois recourbé en forme de serpentin, est placé dans le fourneau *e*, *e*, et chauffé par le foyer *f* à la température de fusion du plomb. A la sortie *g* des tubes de chauffe, le mélange, qui est déjà transformé en acides gras libres et en glycérine, passe à travers un autre serpentin en fer *h*, *h*, *h*, plongé dans l'eau. Dans ce trajet, le mélange est refroidi, et sa température descend à 212° Fah., après quoi il s'échappe par la soupape de décharge *i* et tombe dans un récipient approprié. Les tubes de fer que j'ai employés et qui m'ont donné les meilleurs résultats avaient environ un pouce de diamètre extérieur et un demi-pouce de diamètre intérieur, comme ceux qu'on emploie aujourd'hui pour le bouilleur de *Perkins*. Les extrémités des tubes sont réunies par soudure; mais, lorsqu'on ne peut employer ce moyen, on emploie le système de joints du bouilleur de *Perkins*. Le tube de chauffe *d*, *d* est contourné plusieurs fois en avant et en arrière, de manière à avoir une grande longueur dans un espace limité. Les différentes branches du tube sont maintenues à environ un quart de pouce les unes des autres, et cet intervalle solidement rempli de pièces de fonte qui recouvrent aussi les branches extérieures à une épaisseur d'un demi ou de trois quarts de pouce. Cette enveloppe de métal assure une grande uniformité de température dans tout l'appareil; elle ajoute à sa force et le garantit contre les attaques du feu.

La soupape de décharge *i* est chargée de telle façon que, lorsque les tubes de chauffe sont à la température voulue pour le travail, et que la pompe *c* n'est pas en action, elle ne puisse être ouverte par la pression intérieure, et que, par conséquent, lorsque la pompe ne fait rien entrer dans l'appareil, il ne s'en échappe rien non plus, si toutefois la température n'est pas trop élevée. Mais, lorsque la pompe foulante fait pénétrer par l'ouverture *j* une certaine quantité de matière neuve, la soupape *i* s'ouvre et laisse s'échapper à travers le serpentin réfrigérant *h*, *h* une quantité correspondante de matière traitée. On doit éviter l'accumulation de l'air ou de la vapeur dans les tubes de chauffe; ils doivent en être complétement exempts... Quoique la décomposition du corps gras neutre par l'eau s'effectue avec une grande rapidité à la température convenable, je préfère cependant que la marche de la pompe foulante soit calculée, en rapport avec la capacité des tubes de chauffe, de telle façon que le mélange reste soumis à cette température pendant dix minutes environ, avant de passer dans le serpentin réfrigérant *h*, *h*.

La température de fusion du plomb (334° cent.) a été indiquée; c'est, en

effet, celle qui m'a donné les meilleurs résultats. Mais, dans certains cas, la transformation de certaines matières grasses, de l'huile de palme, par exemple, a lieu à la température de fusion du bismuth (247° cent.); de plus, la température de fusion du plomb a pu être considérablement dépassée, sans que la matière en ait souffert. Plus la chaleur est grande, plus l'action de l'eau est puissante. On arrivera, du reste, aisément à déterminer expérimentalement le point convenable pour chaque corps gras, en commençant par une faible chaleur et l'augmentant peu à peu.

Pour indiquer la température des tubes de chauffe, j'ai employé avec succès différents métaux et d'autres substances consécutivement, les points de fusion de ceux-ci étant parfaitement connus. Plusieurs trous d'un demi-pouce de diamètre, de deux ou trois pouces de profondeur ont été percés dans la partie solide de fonte qui entoure les tubes, et chaque trou a été rempli d'une substance différente. La série des corps que j'ai employés consistait en étain fondant à 440° Fahr. (228° cent.), bismuth fondant à 448° Fahr. (247° cent.), plomb fondant à 612° Fahr. (334° cent.), et nitrate de potasse fondant à 660° Fahr. Une tige de fer passant à travers le côté du fourneau pénètre au fond de chacun des trous, et permet à l'ouvrier de vérifier lesquelles de ces substances sont en fusion, et de régler son feu en conséquence. Il est très-important, pour la rapidité et la perfection du travail, que, pendant tout le temps de leur passage à travers les tubes de chauffe, le corps gras et l'eau restent, autant que possible, en émulsion. C'est pour cela que je donne à mon serpentin une position verticale, de telle sorte que, si une séparation partielle a lieu tandis que le liquide s'élève dans une branche, le mélange ait lieu de nouveau tandis qu'il redescend dans la branche voisine. Je crois qu'il sera utile de placer, à de certaines distances, dans l'intérieur des tubes, des diaphragmes percés d'une quantité de petits trous, de telle sorte que les liquides, en traversant ceux-ci, seront forcés de se mieux mélanger. Il sera prudent d'essayer la force de l'appareil à une pression de 10,000 livres par pouce carré, avant de l'employer; mais je pense que la pression nécessaire pour produire la réaction ne dépasse pas 2,000 livres par pouce carré. Si l'on veut éviter le contact des liquides avec le fer, on peut, intérieurement, doubler les tubes en cuivre.

Le mélange chaud d'acide gras et de solution de glycérine est séparé par décantation; l'acide gras est lavé à l'eau, et la solution de glycérine concentrée et purifiée par les moyens ordinaires.

Les acides gras ainsi préparés peuvent être employés dans la fabrication des bougies et des savons comme ceux préparés par toutes autres méthodes; on les utilise suivant leur qualité. On peut, si l'on veut, les blanchir et les purifier par distillation, ou par tout autre moyen.

Il est bon de débarrasser, préalablement, les corps gras neutres des impu-

retés qu'ils contiennent, et qui pourraient colorer l'acide gras; mais, lorsqu'on doit purifier celui-ci par distillation, cette précaution est inutile.

Quand on a employé, pour blanchir, durcir ou purifier le corps gras neutre, un acide ou tout autre agent corrosif, il faut avoir soin d'en enlever les plus petites traces avant de le faire pénétrer dans l'appareil. Quelques corps gras, principalement ceux qui sont impurs, donnent naissance, pendant l'opération, à une certaine quantité d'acide acétique, ou d'autres acides solubles qui peuvent attaquer les tubes de fer; dans ce cas, j'ajoute au mélange de corps gras et d'eau une quantité correspondante de matière alcaline, avant que la pompe ne le fasse pénétrer dans les tubes.

La deuxième partie de mon invention consiste dans un procédé pour fabriquer des savons avec un mélange de corps gras (neutre ou acide) et de carbonate alcalin.

Pour cela, je mêle le corps gras liquide avec une quantité de solution du carbonate alcalin nécessaire pour la saponification, et je soumets ce mélange à une température élevée, sous pression, par le même procédé que j'ai décrit pour la fabrication des acides gras. Le même appareil que nous venons de décrire pour cette opération servira de la même manière pour la saponification. Le carbonate alcalin peut être dissous dans la quantité d'eau qui doit rester dans le savon. Si l'on doit mélanger de la résine ou d'autres matières, on peut les dissoudre dans l'alcali ou dans l'huile; on peut encore les combiner avec le savon, après que celui-ci est sorti de l'appareil.

Le degré de chaleur nécessaire pour cette opération est moins élevé que celui qu'exige le dédoublement du corps gras neutre en acide et en glycérine, et se trouvera généralement compris entre le point de fusion de l'étain et celui du plomb. A 350° F. (195° cent.) environ, un corps gras neutre avec une solution de carbonate alcalin forme un savon; mais, à une température plus élevée, l'action est plus rapide.

L'acide carbonique produit dans cette réaction s'échappe par la décharge qui sert d'issue au savon; si l'on a employé assez peu d'eau, et que le savon soit assez pur, on peut aussitôt le laisser durcir dans des formes, ou bien l'on peut le faire bouillir dans des chaudières, le séparer de la glycérine formée (quand on a employé un corps gras neutre), et le terminer par les procédés ordinaires. (Extrait du *Repertory of patent inventions*, nov. 1854, et *Journal of the Franklin institute*, janvier 1855.)



NOTE SUR LE GÉNERATEUR A SIX FOYERS

DE M. NUMA GRAR, RAFFINEUR DE SUCRE, A VALENCIENNES (NORD).

PLANCHE 9.

M. *Numa Grar,* de la maison *Numa Grar* et comp., raffineurs de sucre à Valenciennes, a établi en 1850, dans son usine, un générateur de la puissance de 130 chevaux, chauffé par six foyers alimentés alternativement. La fumée du foyer qui vient d'être chargé passe toujours successivement au moins sur trois autres foyers qui, dans la conduite périodique et régulière des feux en plein roulement, ont reçu du combustible frais, l'un depuis 30, le second depuis 40, le troisième depuis 50 minutes environ; ceux-ci ne contiennent alors que du combustible presque entièrement converti en coke, émettent peu de fumée et laissent un large passage à l'air à travers les barreaux de la grille. Les gaz résultants de la combustion, en quittant le dernier foyer, passent dans un carneau inférieur où est placée une chaudière (ou bouilleur) entièrement remplie d'eau, de mêmes dimensions que la chaudière principale et dont toute la surface est enveloppée par les gaz chauds qui se rendent à la cheminée, après avoir cédé à ce bouilleur, dans lequel a lieu l'alimentation, une grande partie de leur calorique. Ces dispositions, appliquées depuis cinq ans, ont eu pour résultat une combustion sans aucune fumée, une économie de combustible, une plus grande facilité dans la conduite des foyers à laquelle suffit un seul homme, et une détérioration moins rapide de la chaudière. Elles ont eu le même succès dans la fabrique de sucre de M. *Collette*, à Séclin, où elles ont été introduites par M. *H. Collette,* son frère, ingénieur civil, à qui M. *Numa Grar* avait bien voulu donner le dessin de ses appareils, dans l'hiver de 1851 à 1852.

On voit à l'expositiou universelle un modèle de la chaudière de M. *Numa Grar,* qui est munie d'appareils de sûreté perfectionnés. Il a bien voulu nous autoriser à en donner la description dans le *Bulletin;* elle est représentée, *pl.* 9, par les *fig.* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Fig. 1. Section du fourneau par un plan vertical contenant les axes parallèles des deux chaudières placées au-dessus l'une de l'autre et mises en communication par trois larges tubes verticaux.

Fig. 2. Section horizontale suivant la ligne X Y de la *fig.* 1.

Fig. 3, 4, 5 et 6. Sections verticales par des plans perpendiculaires aux axes des chaudières et passant par les lignes W U, M M', P P', Z Z'.

Fig. 7. Coupe et élévation suivant un plan vertical parallèle à l'axe des chaudières et passant par les lignes Q Q' des *fig.* 3, 4, 5 et 6.

Les six foyers sont, ainsi que le montre la *fig.* 1, établis au-dessous de la chaudière supérieure et transversalement à sa longueur. Leurs portes sont appliquées (voir *fig.* 7) sur le long côté du massif du fourneau.

AA, chaudière supérieure, cylindrique, terminée par deux calottes hémisphériques et remplie d'eau jusques un peu au-dessus de son axe.

BB, chaudière inférieure, de mêmes dimensions que la première, entièrement remplie d'eau et communiquant avec la première par les trois tubulures verticales T, T, T, qui sont enveloppées dans la maçonnerie qui sépare les foyers.

$F_{(1)}$, $F_{(2)}$, $F_{(3)}$, $F'_{(3)}$, $F'_{(2)}$, $F'_{(1)}$, les six foyers.

O, O', cheminées verticales par lesquelles les gaz résultant de la combustion descendent dans la galerie où est placée la chaudière BB.

R, R', registres horizontaux dont l'un est poussé de manière à fermer la cheminée O, tandis que l'autre est tiré de manière à laisser ouverte la cheminée O', et *vice versâ*.

G, G, conduit aboutissant à la cheminée N et communiquant avec les deux extrémités de la galerie de la chaudière BB.

S, S', registres verticaux servant à intercepter à volonté la communication entre la galerie GG et l'une des extrémités de la galerie de la chaudière BB. Lorsque le registre R' laisse descendre les gaz chauds par la cheminée O', le registre S' est abaissé, ainsi que l'indiquent les *fig.* 1, 2 et 7 afin d'obliger les gaz chauds à parcourir la galerie inférieure dans le sens des flèches, en enveloppant la chaudière BB, et à s'écouler à l'extrémité opposée de cette galerie que le registre S laisse ouverte.

R	$F_{(1)}$	$F_{(2)}$	$F_{(3)}$	$F'_{(3)}$	$F'_{(2)}$	$F'_{(1)}$	R'
O							O'
S	✕	✕	✕	✕	✕	✕	S'

K, cloche d'asséchement de la vapeur.

d, conduite de vapeur du générateur à la cloche.

e, conduite de vapeur de la cloche à l'usine.

n n, brise-lames servant à modérer les ondulations de l'eau.

J, J', flotteurs. Le flotteur J est muni d'une aiguille qui indique sur un cadran la hauteur de l'eau dans le générateur.

Q, Q', soupapes de sûreté.

Les six foyers sont alimentés alternativement et dans l'ordre qui suit : $F_{(1)}$, $F_{(2)}$, $F_{(3)}$, $F'_{(1)}$, $F'_{(2)}$, $F'_{(3)}$; puis on revient à $F_{(1)}$ et toujours dans le même

ordre. Immédiatement avant d'alimenter le foyer $F_{(1)}$, le chauffeur ferme la cheminée O, et ouvre la cheminée O′ en enfonçant le registre R et tirant R′; il ouvre la communication entre le conduit G G et l'extrémité de la galerie de la chaudière inférieure contiguë à la cheminée O en levant le registre S et abaisse le registre S′. Les choses étant ainsi, la fumée qui se produira, au moment du chargement du foyer $F_{(1)}$, passera successivement sur les cinq foyers $F_{(2)}$, $F_{(3)}$, $F'_{(3)}$, $F'_{(2)}$, $F'_{(1)}$ pour arriver à la cheminée O′. Les gaz sortants du foyer $F_{(2)}$ passeront de même sur les quatre foyers suivants, etc.; enfin les gaz des six foyers descendront par la cheminée O′ et parcourront la galerie de la chaudière BB, en enveloppant celle-ci dans un sens contraire à celui de leur marche sous la chaudière AA. Un certain temps, dix minutes par exemple, après avoir chargé $F_{(1)}$, le chauffeur chargera $F_{(2)}$, et ensuite, dix minutes après, $F_{(3)}$. Pendant tout ce temps, les registres R, R′, S, S′ seront restés dans leur position. Après $F_{(3)}$, le chauffeur devra passer à $F'_{(1)}$; mais immédiatement avant il aura eu soin d'enfoncer le registre R′, de tirer R, de soulever S′ et d'abaisser S. Le sens du courant des gaz chauds sera ainsi renversé et demeurera dans cet état jusqu'à ce que l'on ait chargé, successivement et à intervalles égaux, les foyers $F'_{(1)}$, $F'_{(2)}$, $F'_{(3)}$, et qu'arrive le moment où le chauffeur devra reprendre la série $F_{(1)}$, $F_{(2)}$, $F_{(3)}$. Si l'intervalle entre les chargements des deux foyers consécutifs est de dix minutes par exemple, il s'écoulera soixante minutes entre deux chargements consécutifs du même foyer. Lors du chargement de $F_{(1)}$, les produits fumeux passeront successivement dans $F_{(2)}$ qui sera chargé depuis 50 minutes, $F_{(3)}$ depuis 40 minutes, $F'_{(3)}$, depuis 10 minutes, $F'_{(2)}$, depuis 20 minutes, $F'_{(1)}$ depuis 30 minutes.

Les gaz fumeux produits dans $F_{(2)}$ après le chargement passeront sur $F_{(3)}$ qui sera chargé depuis 50 min., $F'_{(3)}$ depuis 20 min., $F'_{(2)}$ depuis 30 min., et $F'_{(1)}$ depuis 40 minutes.

Les gaz fumeux produits dans $F_{(3)}$ après le chargement passeront sur $F'_{(3)}$ qui sera chargé depuis 30 minutes, $F'_{(2)}$ depuis 40 minutes et $F'_{(1)}$ depuis 50 minutes.

Le journal *le Génie industriel*, de MM. *Armengaud* frères, renferme, dans son numéro de juillet 1854, t. VIII, p. 21, la description de la chaudière établie à Séclin par M. *H. Collette*, sur les principes et les dessins de M. *Numa Grar*. Ici deux générateurs composés chacun de deux chaudières cylindriques terminées par des calottes hémisphériques, sont établis dans un même massif de maçonnerie qui présente en tout douze foyers, six pour chaque générateur. Les portes des foyers sont sur les deux longues faces du massif. Les deux générateurs réunis ont une surface de chauffe d'environ 260 mètres carrés; la surface totale de grille des douze foyers est de 14 mètres carrés. M. *H. Collette* annonce que, pour éviter les manœuvres des registres qu'il a condamnés, il

fait brûler sur les deux premiers foyers de chaque rangée des houilles grasses à longue flamme, sur les deux suivants des houilles maigres, et sur les deux derniers les escarbilles. « Par ce moyen, dit M. *Collette*, l'utilisation du com-
» bustible est aussi complète que possible et des chiffres irrécusables accusent,
» à la fin de chaque campagne, une économie très-importante sur les anciens
» modes de chauffage. »

M. *Numa Grar*, dans une lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire, n'approuve pas la suppression de l'alternance des courants gazeux faite par M. *Collette*, même dans le cas où l'on ne brûle que de l'anthracite dans les derniers foyers. Il considère comme conditions essentielles de son système les inversions des courants de gaz résultant de la combustion, telles qu'il les a toujours fait pratiquer à Valenciennes, où l'alimentation à la houille et la direction du courant ont eu constamment lieu d'une manière méthodique et régulière, sans occasionner le moindre embarras.

Il me semble, en effet, évident que la nécessité d'alimenter les foyers avec trois variétés différentes de combustibles occasionnera plus de difficultés que le renversement du courant par la manœuvre de quatre registres, opéré à des intervalles de vingt-cinq ou trente minutes; en outre, les grilles sur lesquelles on brûle, dans le système de M. *Collette*, des houilles grasses, des houilles maigres et des escarbilles devraient avoir, sans doute, des dimensions différentes ou au moins des espacements divers entre les barreaux, afin de prévenir une trop grande affluence d'air par les derniers foyers. Enfin l'un des avantages les plus manifestes de l'ingénieux système imaginé par M. *Grar*, celui d'augmenter considérablement la surface de grille et la surface exposée au rayonnement direct du combustible, correspondantes à une même surface totale de chaudière, n'est-il pas sacrifié à la nécessité de ne brûler que les escarbilles ou des houilles extrêmement maigres dans les deux derniers foyers? (*Bulletin de la Soc. d'Enc.*)

RAPPORT

SUR

L'EXPLOSION D'UN TAMBOUR SÉCHEUR DANS LA FABRIQUE DE TOILES PEINTES

DE MM. PARAF-JAVAL FRÈRES ET Ce, A MULHOUSE,

Par M. JUTIER, ingénieur des mines, dans la séance du 31 janvier 1855

Messieurs,

Le 27 septembre 1854, à trois heures et demie de relevée, un tambour sécheur en tôle, habituellement chauffé par la vapeur perdue de la machine, fit explosion dans la fabrique de toiles peintes de MM. *Paraf-Javal* frères et Ce, à Mulhouse.

Prévenu immédiatement par les soins de M. *Paraf*, nous nous sommes rendu sur les lieux, où nous avons trouvé les choses dans l'état où l'explosion les avait mises.

Construction de l'appareil.

Le cylindre sécheur dont il s'agit a 1^m,11 de longueur et 1^m,20 de diamètre, en sorte que sa capacité est de 1,25 mètre cube. La partie cylindrique est en tôle de 3 mill. d'épaisseur; les deux fonds cylindriques sont formés d'une pièce centrale de forme circulaire et de sept segments en tôle de 3 mill., formant couronne autour de cette pièce; les fonds sont reliés à la partie cylindrique au moyen d'un fer d'angle de 3 à 4 mill. d'épaisseur, et présentant de chaque côté une largeur de 30 mill.; toutes ces pièces étaient maintenues en contact par des rivets : six tirants en fer, tendus par des écrous, étaient disposés parallèlement à l'axe et reliaient les deux fonds l'un à l'autre.

Le cylindre portait au centre et à chacune de ses extrémités des axes creux en fonte, appuyés sur des paliers soutenus eux-mêmes par des bâtis en bois; dans ces axes venaient s'engager, au moyen de boîtes à étoupes, le tuyau d'admission de la vapeur d'une part, et le tuyau d'échappement de l'autre, de façon à permettre au cylindre un mouvement de rotation autour de l'axe sans qu'il entraînât avec lui ces tuyaux : le diamètre de ces tuyaux était de 24 mill.

Du côté de la sortie, la pièce centrale portait intérieurement un tube recourbé faisant siphon, et correspondant au tuyau de sortie, mais fixé au cylindre, et tournant avec lui; l'extrémité de ce tube était élargie en forme

d'entonnoir aplati; la longueur du tube était calculée de façon que cet entonnoir arrivât jusqu'à la partie cylindrique; à chaque tour du cylindre cet entonnoir, en passant au fond de l'appareil, enlevait l'eau de condensation qui s'engageait dans le siphon et était jetée au dehors par le tuyau d'échappement.

Le tuyau de sortie de la vapeur était entièrement libre, et présentait un orifice égal à celui du tuyau d'entrée : il ne s'y trouvait aucun robinet susceptible d'empêcher le libre écoulement de la vapeur, et cette disposition paraissait suffisante pour empêcher tout accident.

Ce tambour avait été construit en 1853 par M. *Becker*, chaudronnier à Mulhouse.

Il était alimenté habituellement par la vapeur qui avait agi sur le piston de la machine; néanmoins, on pouvait au besoin prendre directement la vapeur sur la chaudière dans laquelle la vapeur était maintenue à une tension de trois à quatre atmosphères.

Sur le tuyau qui amenait la vapeur au cylindre s'embranchait un autre tube du même diamètre, s'ouvrant à l'air libre, par lequel s'échappait une partie de la vapeur pendant que l'autre partie se rendait au tambour après avoir effectué un parcours d'environ 15 mètres.

Effets de l'explosion.

Les ouvriers venaient d'ouvrir le robinet d'admission de la vapeur et s'étaient assurés, à ce qu'ils affirment, que la vapeur s'échappait par le tuyau de sortie; le cylindre chauffait dans ces conditions depuis un quart d'heure.

On venait de le mettre en mouvement et une vingtaine de mètres d'étoffes avaient été déjà cylindrés, lorsqu'un des fonds s'ouvrit en produisant une forte détonation; une fenêtre située à 1^{m},20 de l'axe du cylindre vole en éclats; les vitres d'une autre fenêtre située à plusieurs mètres de distance, sont brisées; les ouvriers groupés autour du cylindre sont heureusement préservés, et aucun d'eux n'est brûlé par la vapeur ou blessé par les débris.

La cornière qui reliait le fond postérieur du cylindre à la partie cylindrique avait été déchirée tantôt suivant l'arête, tantôt suivant la ligne des rivets; les écrous qui boulonnaient les tirants contre les fonds avaient déchiré la tôle, et le couvercle devenu libre ne restait plus attaché au cylindre que sur une faible partie de sa circonférence (0^{m},50) : le plus grand écartement entre le fond ainsi détaché et le cylindre était de 0^{m},70.

Causes de l'explosion.

Évidemment le tuyau de sortie de la vapeur avait été obstrué : nous croyons être parvenu à en découvrir la cause.

Tous les joints des feuilles de tôle dont le tambour était composé avaient été garnis de ciment; ce ciment se détachait par fragments, et tombait dans le fond du cylindre; le siphon destiné à enlever l'eau de condensation les a ramassés et engagés dans le tuyau de sortie.

Il est possible, comme on l'assure, que la vapeur se soit d'abord écoulée librement par le tuyau de sortie; lorsqu'on a mis le tambour en mouvement, l'eau qui s'est écoulée par le siphon a pu accumuler les uns sur les autres les fragments introduits dans ce tuyau; peut-être un nouveau fragment a-t-il été ajouté à ceux qui s'y trouvaient déjà, et la pression de la vapeur étant insuffisante pour vaincre l'obstacle qui lui était opposé, n'a servi qu'à le consolider en serrant les diverses parties qui le constituaient.

En faisant démonter le tuyau d'échappement, nous y avons effectivement trouvé quelques fragments de mastic : la plus grande partie avait été vraisemblablement chassée par l'explosion.

Nous avons appris qu'une fois déjà pareil accident avait failli survenir; on observa pendant la marche du tambour que l'issue était obstruée, que l'un des fonds se déformait et que la vapeur s'échappait par les joints des feuilles de tôle. On s'empressa d'arrêter l'admission, et en visitant l'appareil on s'aperçut que l'écoulement de la vapeur avait été arrêté par la cause que nous venons d'indiquer.

Il était important de s'assurer de la tension que pouvait avoir la vapeur en s'échappant de la machine; car il nous a été affirmé que le tambour n'avait pas été mis en communication directe avec la chaudière.

Il résulte des expériences que nous avons faites, que cette prescription oscille entre un quart d'atmosphère et une demi-atmosphère.

Il paraît difficile, au premier abord, d'admettre qu'une aussi faible pression ait pu faire éclater le cylindre et causer une détonation aussi violente que celle qui a été entendue; néanmoins le fait de la détonation s'explique par la détente subite de plus d'un mètre cube de vapeur; et quant à la rupture de l'appareil, elle est rendue moins invraisemblable par son peu de solidité.

Les tôles des fers d'angle, et c'est par celles-ci que la rupture a commencé, n'avaient que 3 mill. d'épaisseur, et le métal était de mauvaise qualité; nous nous sommes assuré qu'on ne pouvait les plier à 90° dans un étau sans les rompre; leur ténacité devait donc avoir été considérablement affaiblie par le ploiement qu'on leur avait fait subir, l'action corrosive du mastic les avait encore amincies, et l'effort qu'elles avaient supporté, lorsque le tube avait été obstrué une première fois, avait encore diminué le peu de résistance qu'elles devaient offrir lorsque la moindre pression viendrait à se produire dans l'intérieur du cylindre. (*Bulletin de la Soc. indust. de Mulh.*)

LAMPES DE SURETÉ.

Rapport fait par M. Callon, à la Société d'Encouragement, sur des modifications apportées aux lampes ordinaires de sûreté,

Par M. DUBRULLE, lampiste, à Lille.

Dans la séance du 8 mai dernier, M. *Dubrulle*, lampiste, à Lille, a présenté à la Société d'Encouragement une lampe de sûreté offrant plusieurs dispositions nouvelles, sur lesquelles l'auteur désire appeler l'attention de la Société, et dont vous avez renvoyé l'examen à votre comité des arts mécaniques.

La lampe *Dubrulle*, construite entièrement en fer battu, est à la fois légère et solide ; elle ne diffère pas essentiellement, soit par les dimensions, soit par la forme générale, des lampes ordinaires de *Davy*.

Voici en quoi consistent les modifications réalisées par M. *Dubrulle* :

En premier lieu, le réservoir d'huile, au lieu d'être cylindrique, se rétrécit vers le pied, de manière à être plus commode pour l'ouvrier qui doit souvent ramper dans des galeries très-basses, en tenant sa lampe en avant et à la main.

En second lieu, la mèche ronde ordinaire est remplacée par une mèche plate, que M. *Dubrulle* fabrique lui-même, d'un calibre parfaitement constant. On évite par là l'inconvénient que l'on rencontre si fréquemment de mèches trop fortes pour le porte-mèche qui les reçoit; d'où résulte une ascension trop difficile de l'huile dans la mèche, qui se charbonne et ne donne qu'une lumière très-inégale et hors de proportion avec la quantité d'huile consommée. Ensuite, les petits mécanismes pour monter ou descendre la mèche et pour la moucher, paraissent d'un usage plus commode et plus sûr que le crochet en fil de fer dont on se sert habituellement.

Enfin, et c'est là le point capital sur lequel M. *Dubrulle* appelle spécialement l'attention, le mécanisme qui sert à manœuvrer la mèche sert en même temps à fermer la lampe, et est disposé de telle sorte que l'ouvrier ne peut ouvrir sa lampe « sans l'éteindre avant de l'ouvrir. » Cette disposition assez ingénieuse et qui fonctionne sûrement ne peut s'expliquer complétement qu'à l'aide d'une figure. Il suffit ici d'en faire concevoir le principe. La lampe étant allumée et fermée, une goupille poussée par un ressort s'engage dans le couvercle par lequel la toile métallique est assujettie. Pour dégager cette goupille, il faut faire descendre à fond le porte-mèche au moyen du bouton qui existe sous le pied de la lampe; mais en même temps, et par cela même, la mèche rentre



tout entière dans le réservoir et s'éteint. M. *Dubrulle* pense avoir prévenu ainsi, d'une manière complète, les dangers auxquels expose trop souvent l'imprudence des ouvriers mineurs, qui, pour avoir une lumière moins insuffisante, ont une grande tendance à enlever le tamis de leurs lampes de sûreté.

Toutefois, indépendamment de ce que les lampes à toile métallique, même en restant fermées, n'offrent pas une sûreté absolue, il convient de ne pas s'exagérer l'avantage qui résultera dans la pratique de l'emploi de la lampe *Dubrulle*. Si l'on admet, en effet, que l'ouvrier parvienne à ouvrir sa lampe, sauf à l'éteindre d'abord, il ne lui sera pas difficile de la rallumer ensuite, et de continuer son travail avec sa lampe découverte; seulement il faudra qu'il ait avec lui quelque moyen de faire du feu, ce qui devra toujours être très-sévèrement interdit dans toutes les mines à grisou. Il faudra donc qu'il y ait, de la part d'un ouvrier, préméditation très-caractérisée pour qu'il parvienne à avoir dans la mine sa lampe ouverte et allumée. On sera, du moins, garanti contre les actes d'imprudence auxquels peut souvent donner lieu une lampe brûlant mal, à cause d'une mèche trop forte, d'une mouchette hors de service ou de toute autre cause. Malgré cette dernière observation qu'il a dû faire en appréciant l'appareil qui lui était soumis, votre comité des arts mécaniques pense que la nouvelle lampe de M. *Dubrulle* présente plusieurs dispositions bien conçues, et dont la connaissance est de nature à intéresser les exploitants de mines de houille, les compagnies d'éclairage au gaz, les distillateurs, tous ceux, en un mot, qui peuvent être dans le cas d'employer des lampes de sûreté.

J. Callon, *rapporteur*.

MACHINE A COUPER LES FEUILLES DE PLACAGE,

PAR M. FL. GARRAND, A PARIS [1].

Cette machine, qui excitait si vivement l'intérêt à l'Exposition, n'est pas sortie tout d'un coup de la tête de M. *Garrand*. Ce n'est qu'après de longs et coûteux essais qu'il en est arrivé là. Mais, il faut en convenir, cette fois le problème de faire économiquement et rapidement les feuilles de placage est complétement et parfaitement résolu. L'on n'en doutera pas, lorsqu'on saura

[1] En reproduisant cette notice, nous n'avons pas seulement en vue l'utilité directe de la *machine à couper les feuilles de placage*, mais encore notre commerce de bois exotiques que pourraient nous enlever ceux qui, à l'étranger, s'empareront les premiers d'un outil aussi puissant. (Note du rédacteur du *Bulletin du Musée*.)

qu'avec *une* seule machine de M. *Garrand* du système de celle qui figure à l'Exposition, l'on peut, non-seulement couper de toutes les dimensions et épaisseurs les feuilles de placage, mais encore couper plus de feuilles de placage que la France n'en emploie. Il n'est pas même nécessaire d'une machine de ce genre par chaque nation!

Cette machine, qui est très-simple, a beaucoup d'analogie avec les machines à raboter le fer. Au lieu d'un burin, c'est ici un seul ou plusieurs couteaux convenablement disposés et fortement consolidés, qui sont portés par un chariot sur la pièce de bois à réduire en feuilles. A chaque passage, la pièce de bois est élevée de l'épaisseur de la feuille que l'on désire obtenir. Quant à la longueur et à la largeur de cette feuille, ce n'est qu'une question de force.

Ce qui a exigé beaucoup d'essais, c'est la combinaison et la consolidation des couteaux, lesquels doivent varier selon les bois à couper. Mais M. *Garrand* est parvenu à surmonter toutes les difficultés : non-seulement il a des couteaux pour toutes les espèces de bois, mais encore ses couteaux, du reste très-faciles à enlever promptement, peuvent couper pendant deux jours sans être aiguisés. Quant au produit de chaque machine, il peut s'élever à trois mille feuilles de grande dimension par jour.

Nous ne chercherons pas à comparer cette machine à celles dont on s'est servi jusqu'ici : non-seulement le travail de celle de M. *Garrand* est plus irréprochable, beaucoup moins coûteux ; non-seulement il faut beaucoup moins de bois pour obtenir le même nombre de feuilles, mais encore il sera facile d'obtenir, avec la machine de M. *Garrand*, des feuilles d'une plus grande dimension qu'on ne le peut avec les machines actuelles. BONIN.

(*Moniteur industriel.*)

CONSERVATION DU BOIS,

PAR M. PASCAL LEGROS.

Le procédé de M. *Legros*, pour conserver les pièces de charpente et tous les bois en général, consiste dans l'emploi d'une substance chimique d'un prix peu élevé, et incapable d'attaquer les fibres du bois, ou d'altérer celui-ci en quoi que ce soit. Dans ce but, il utilise le chlorure de manganèse provenant des fabriques d'hypochlorite de chaux, d'eau de *Javelle*, etc. Ce corps n'a pas eu jusqu'ici d'usage important, et les fabricants le rejettent le plus souvent comme un résidu inutile.

Comme ce sel contient toujours un grand excès d'acide, on le neutralise en y ajoutant du carbonate de chaux. On peut encore opérer cette saturation avec l'oxyde de zinc. Le sel double de manganèse et de zinc, ainsi obtenu, a des propriétés conservatrices équivalentes (si ce n'est supérieures) à celles du sel double de manganèse et de chaux obtenu comme on vient de le dire. Il est d'un emploi très-avantageux pour absorber les miasmes des matières animales en putréfaction.

Pour conserver le bois, la solution, qu'elle ait été préparée par l'un ou par l'autre de ces moyens, est placée dans un bac, et l'on effectue l'immersion des pièces de bois, en les plaçant verticalement, de telle manière que le quart environ de la hauteur soit plongé dans le liquide. On les laisse dans ce bain pendant un temps qui varie de douze à trente heures. La solution s'élève à travers les fibres du bois, et les pénètre par la capillarité seule, sans qu'il soit nécessaire d'employer aucune action mécanique; tandis qu'une immersion horizontale, dans les mêmes circonstances, ne produit pas de bons résultats. Le bois soumis à ce traitement est devenu incombustible, et les changements de température n'exercent aucune influence sur lui. Ce moyen préservatif est plus avantageux que celui par les sulfates métalliques, qui altèrent les fibres du bois, rendent celui-ci friable, et lui donnent une tendance à se briser et à se plier sous l'action de la chaleur.

Il est facile et, dans certains cas, avantageux de combiner les effets de la créosote avec ceux de l'une ou de l'autre des deux solutions mentionnées plus haut. Pour cela, on dissout dans l'acide sulfurique une quantité variable d'huile de résine ou de goudron; on étend cette solution d'eau et on la mêle en proportions convenables avec la solution de chlorure de manganèse. C'est l'expérience qui apprend les quantités d'huile à ajouter. Elle doit varier, du reste, suivant les espèces de bois. (*Civil engineer and architects Journal*, janvier 1855.)

PIERRES TENDRES DURCIES, SILICATISÉES ET FLUOSILICATISÉES,

PAR M. F. KUHLMANN, DE L'INSTITUT.

Dans la vitrine de M. *Kuhlmann* (1re section des arts chimiques), on remarque des spécimens de pierres silicatisées; des échantillons de peintures siliceuses sur pierres, boix, métaux, verres; d'impressions siliceuses sur papiers et tissus.

M. *F. Kuhlmann* a présenté à l'Académie des sciences, dont il fait partie, plusieurs mémoires qui vont m'être d'une grande utilité pour faire comprendre l'importance des spécimens en question.

Les découvertes et applications nouvelles que M. *Kuhlmann* vient de soumettre à l'appréciation du public, par l'exposition des spécimens en question, doivent être examinées avec d'autant plus de soin, cette année, que ces produits se trouvent hors de concours, M. *Kuhlmann* étant membre du jury international. Les plus hautes récompenses des expositions, M. *Kuhlmann* les a obtenues en 1844 et 1849; cette année, sa nomination comme membre du jury n'est-elle pas encore une récompense de ses travaux si nombreux et si remarquables?

J'examinerai avec quelques détails, parmi les nouvelles applications de M. *Kuhlmann*, celles que je considère comme des plus importantes et très-susceptibles de passer, dès maintenant, dans le domaine des faits; je parle du durcissement des pierres tendres, de la silicatisation et de la fluosilicatisation.

Les pierres tendres sont bien plus communes que les pierres dures, et on les emploie bien plus souvent dans les constructions. Dans les travaux d'art, architecture ou statuaire, les pierres tendres, en se prêtant facilement à toutes les formes que l'artiste veut leur donner, présentent sur les pierres dures un avantage incontestable. Mais il y a là, comme en toute chose, le revers de la médaille; ces pierres tendres sont très-impressionnables à l'action destructive du temps et de l'humidité.

Il y aura donc un immense progrès réalisé si on peut durcir les pierres tendres qui ont servi à construire des monuments, les pierres tendres que le ciseau du sculpteur ou du statuaire a transformées en œuvres d'art, pourvu toutefois que le procédé du durcissement n'en altère pas les surfaces.

C'est ce problème que M. *Kuhlmann* s'est posé; c'est ce procédé qu'il a heureusement résolu.

M. *Kuhlmann* a trouvé qu'en faisant pénétrer plus ou moins profondément dans les pierres calcaires, des silicates solubles, et le silicate de potasse de préférence [1], il y a une réaction chimique entre le silicate et le carbonate de chaux, formation de silicate, et peut-être dépôt de silice, union intime du carbonate non altéré avec le silicate de chaux et la silice; la pierre, de tendre et poreuse qu'elle était, devient dure et compacte; elle prend un aspect lisse, et peut alors recevoir un beau poli, analogue à celui du stuc.

Ces pierres, dans lesquelles il a introduit de la silice, M. *Kuhlmann* dit qu'elles sont *silicatisées;* de là le nom de *silicatisation* donné à l'opération en question.

[1] Le silicate de soude donnerait lieu à des efflorescences considérables sur la surface de la pierre.



Ainsi donc, une construction, une œuvre d'art en pierre tendre étant à durcir, il suffit, en principe de la badigeonner, de l'enduire avec une dissolution au degré convenable, 15 degrés environ, de silicate de potasse, contenant le moins possible de potasse en excès.

Quelques difficultés se sont présentées dans l'application du procédé.

Ainsi, les murs en craie restent trop blancs lorsqu'ils ont été enduits de silicate de potasse; M. *Kuhlmann* a remédié à cet inconvénient en remplaçant cet agent par du silicate double de potasse et de manganèse, qui brunit un peu le ton blanc. Les calcaires ferrugineux prennent, au contraire, une teinte trop sombre, et c'est le cas le plus général; on y obvie en délayant dans la dissolution de silicate de potasse un peu de sulfate artificiel de baryte, qui pénètre dans la pierre et y reste fixement retenu.

Les joints sont assez complétement dissimulés au moyen d'une pâte liquide, formée de silicate et d'une poudre très-fine provenant de la pierre elle-même.

La décomposition qui a lieu entre le silicate et le carbonate calcaire produit du carbonate de potasse; la présence de ce sel alcalin, que plusieurs lavages ne peuvent enlever complétement peut donner lieu à des exsudations, par des temps humides, inconvénient grave. M. *Kuhlmann* s'en est justement préoccupé : il a cherché plusieurs moyens pratiques et peu dispendieux de fixer la potasse et de la rendre insoluble. Ce qui lui a le mieux réussi, c'est sans contredit une substance chimique qui va se trouver très-étonnée de sortir du laboratoire pour passer dans une fabrique : l'acide *hydrofluosilicique.* M. *Kuhlmann* annonce en effet qu'il est parvenu à rendre la fabrication de cet acide manufacturière et économique pour servir avantageusement à l'application en question. Nous disons économiquement, car M. *Kuhlmann* veut que le durcissement de la pierre, dans des conditions qui ne laissent rien à désirer, ne coûte pas plus d'un franc par mètre superficiel.

Lorsque les calcaires tendres ont été silicatisés, que le durcissement a été obtenu, que le lavage a eu lieu, on les imprègne d'une dissolution très-affaiblie d'abord, plus forte ensuite, d'acide hydrofluosilicique, qui pénètre dans la pierre et forme, avec la potasse, un composé insoluble contribuant aussi au durcissement; de là la dénomination de *fluosilicatisation* que M. *Kuhlmann* a donnée à la série des opérations que je viens de décrire rapidement.

Cet emploi de l'acide hydrofluosilicique pour fixer la potasse en excès, pour détruire tout germe de nitrification plus ou moins éloignée et toute propriété hygrométrique des murs, a conduit logiquement M. *Kuhlmann* à se demander si la *fluosilicatisation* ne pouvait pas être obtenue directement à l'aide dudit acide. Cette question, il l'a résolue affirmativement.

M. *Kuhlmann* a trouvé que l'acide hydrofluosilicique, en contact avec la craie, en dissout d'abord une certaine quantité; par un contact plus prolongé,

l'acide est entièrement décomposé; il y a dépôt de fluor et de silicium qui, en pénétrant dans le calcaire, en augmente la dureté, mais plus lentement que quand on opère avec le silicate de potasse. Comme le dit très-bien l'inventeur, c'est la fluosilicatisation dans toute sa simplicité, et l'emploi d'un seul agent sera de beaucoup préféré par tout le monde, toutes autres conditions étant égales.

Quand il s'agit de fluosilicatiser des sculptures ou œuvres d'art, M. *Kuhlmann*, pour diminuer l'action corrosive de l'acide, le sature en partie avec de la craie, en s'arrêtant au point où la précipitation commence, et ce, peu de temps avant l'emploi, pour que le liquide ne perde pas de son efficacité par le dépôt d'une partie de ses principes pétrifiants.

M. *Kuhlmann* a étendu au plâtre ses recherches sur la fluosilicatisation, et c'est avec beaucoup de raison ; car on fait en France, et spécialement à Paris et dans ses environs, une multitude de travaux en plâtre, tant enduits que moellons. Le succès a, là encore, couronné les recherches du savant chimiste. Le durcissement de la surface du plâtre se fait presque instantanément; mais il ne faut pas que l'injection d'acide hydrofluosilicique soit abondante, car alors le plâtre se recouvre de mamelons rugueux, dus à la formation de bisulfate de chaux, l'acide sulfurique d'une partie du sulfate étant déplacé par l'acide hydrofluosilicique et ne pouvant être capsulé, comme l'est l'acide carbonique dans le traitement des calcaires.

L'application si importante du silicate au durcissement du plâtre ne pouvait échapper à M. *Kuhlmann*. Dans les mémoires publiés en 1841, il indique les précautions à prendre pour cette application, soit en gâchant le plâtre avec des dissolutions siliceuses, soit en n'employant le plâtre qu'en dissolution très-faible pour en imprégner le plâtre formant enduit ou le plâtre moulé. Si l'on employait des dissolutions concentrées, la réaction serait trop énergique et trop superficielle, et l'on s'exposerait au fendillement des parties silicatisées.

La réaction du silicate sur le plâtre rentre bien dans l'application de la loi posée par M. *Kuhlmann* lui-même ; cette loi, la voici :

« *Toutes les fois qu'on met en contact un sel réputé insoluble dans l'eau avec* » *la dissolution d'un sel dont l'acide peut former, avec la base du sel insoluble,* » *un sel plus insoluble encore, il y a échange, mais le plus souvent cet échange* » *n'est que partiel, ce qui permet d'admettre la formation de sels doubles.* »

La silicatisation, ou la fluosilicatisation du plâtre, doit être, suivant moi, presque aussi importante que celle des pierres tendres; car les enduits de plâtre, si facilement, si économiquement obtenus, se détérioreraient bien rapidement et ne pourraient être employés généralement, si l'on n'obtenait leur durcissement; même observation pour le plâtre qui sert aux scellements et au cimentage de pierres de taille ou de moellons.



Dès 1841, M. *Kuhlmann* annonçait aussi que la chaux grasse est immédiatement transformée en chaux hydraulique, par son seul contact avec une dissolution de silicate de potasse. En mélangeant 100 de chaux et 10 à 12 de silicate, tous deux réduits en poudre très-fine, on obtient une chaux qui présente tous les caractères des chaux hydrauliques. Cette recette, donnée par M. *Kuhlmann*, permettra de faire assez économiquement des constructions hydrauliques dans les pays où l'on ne trouve que des calcaires à chaux grasse.

Voilà un résumé des travaux du célèbre chimiste lillois sur l'application des silicates et de l'acyde hydrofluosilicique au durcissement des pierres, à la confection de mortiers hydrauliques. J'ai, dans ce résumé, appuyé assez sur leur importance pour ne pas m'occuper spécialement de ce point; j'ai à citer maintenant quelques-uns des travaux exécutés sous la direction de M. *Kuhlmann*.

La silicatisation a été appliquée :

1° Aux divers groupes, statues et frontons de l'école militaire, qu'on vient de restaurer. Ils avaient été faits en pierres très-tendres et étaient entièrement désagrégés; ils ont acquis une dureté considérable;

2° Au Louvre, sur les groupes qui se trouvent sur la façade du Palais-Royal; la rue de Rivoli et la rue de l'Oratoire, comme aussi sur plus de 450 groupes destinés à la cour du Carrousel; toutes ces statues sont en pierre de Conflans; ainsi que sur les vases du jardin qui sont en pierre tendre de Vergelès;

3° A la grande caserne de Saint-Denis, sur le couronnement d'un mur d'enceinte que le maréchal Vaillant à fait exécuter exprès en pierre excessivement tendre et poreuse. A Lille, les sculptures intérieures de la bourse ont été silicatisées, il y a déjà plusieurs années. En Angleterre, en Allemagne surtout, des applications ont été faites du procédé de M. *Kuhlmann*.

Comme je l'ai dit, les premières expériences de M. *Kuhlmann* remontent à 1841; dès cette époque, il appelait l'attention du monde savant et industriel sur les applications importantes que pouvait, que devait recevoir le principe qu'il venait poser. Depuis lors, M. *Kuhlmann* a libéralement autorisé toutes les personnes, qui se sont adressées à lui, à faire des applications de ses procédés, pour lesquels cependant il avait pris un brevet d'invention afin de bien s'en assurer la propriété. Dans les cours publics qu'il professe à Lille, avec tant de distinction, M. *Kuhlmann* appelait tous les ans l'attention des architectes sur la silicatisation, et les engageait vivement à en étendre les applications.

Pour donner aux applications de la silicatisation un développement remarquable, il ne restait qu'à créer une fabrication de silicate économique. M. *Kuhlmann* s'en est aussi occupé; peut-être une autre fois parlerai-je de

cette partie des travaux de M. *Kuhlmann*. La haute position que le savant chimiste a su se faire par ses talents, par sa remarquable activité, est, suivant moi, un sûr garant du chemin que fera la silicatisation. De cette heureuse et remarquable application surgiront de nouvelles industries. A. Malley.

PROCÉDÉ POUR LA FORMATION D'UN CIMENT TRÈS-SOLIDE PAR L'ACTION D'UN CHLORURE SUR L'OXYDE DE ZINC.

Par M. SOREL

J'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un nouveau procédé chimique que j'ai découvert pour former un mastic ou ciment d'une grande solidité. Ce ciment est un oxychlorure basique de zinc : on l'obtient en délayant de l'oxyde de zinc dans du chlorure liquide de la même base, ou dans un autre chlorure isomorphe au chlorure de zinc, par exemple du protochlorure de fer de manganèse, de nickel, de cobalt, etc. On peut remplacer ces chlorures par de l'acide chlorhydrique.

On obtient un ciment d'autant plus dur que le chlorure est plus concentré et l'oxyde de zinc plus lourd. J'emploie des résidus lavés provenant de la fabrication du blanc de zinc, ou bien je calcine à la chaleur rouge du blanc de zinc ordinaire. J'emploie du chlorure de zinc, marquant de 50 à 60 degrés à l'aréomètre de *Beaumé* et, pour que le ciment prenne moins vite, je fais dissoudre dans le chlorure environ 3 pour 100 de borax ou de sel ammoniac; ou bien je calcine l'oxyde, après l'avoir délayé avec de l'eau contenant une petite quantité de borax.

Le mastic ou ciment obtenu par la combinaison des substances ci-dessus peut être coulé dans des moules comme du plâtre; il est aussi dur que du marbre; le froid, l'humidité, et même l'eau bouillante sont sans action sur ce ciment; il résiste à 300 degrés de chaleur sans se désagréger et les acides les plus énergiques ne l'attaquent que très-lentement.

La nouvelle matière plastique ne coûte pas cher, mais on peut encore en diminuer le prix de revient d'une manière très-notable, en mélangeant avec l'oxyde de zinc des matières métalliques, siliceuses ou calcaires, telles que de

[1] Bien que, pour suivre l'ordre des matières, nous ayons placé ici cette notice, nous aurions pu très-convenablement la faire figurer sans la rubrique : Industries propres à être exploitées en Belgique. Ce que nous avons vu à Paris des produits obtenus par les procédés de M. *Sorel*, notamment un devant d'hôtel, style moyen-âge, à l'Académie des sciences, nous a convaincu du grand avenir de ces procédés, très-faciles d'ailleurs à exploiter, surtout dans notre pays. (Note du rédacteur du *Bulletin du Musée*.)



la limaille de fer ou de fonte, de la pyrite de fer, de la blende, de l'émeri, du granit, du marbre, et tous les calcaires durs. Des matières tendres, telles que la craie et les ocres, ne conviennent nullement.

On peut donner les couleurs les plus vives et les plus variées au nouveau ciment, ce qui permet de s'en servir pour faire des tables et des dallages mosaïques d'une grande dureté et d'une grande beauté. M. *Fontenelle*, sculpteur, l'a employé avec succès pour cet objet, et l'on peut voir, dans l'église Saint-Etienne-du-Mont, à Paris, des mosaïques formées avec le nouveau ciment.

On peut aussi employer ce ciment à faire des objets d'art moulés, tels que statues, statuettes, médaillons, bas-reliefs, etc. Ce ciment convient parfaitement pour faire des scellements, et ce qui prouve l'insolubilité et l'inaltérabilité du nouveau ciment, c'est que plusieurs bons dentistes de Paris l'emploient depuis plusieurs années pour *plomber* les dents cariées, et même pour confectionner des pièces de dentier; mais l'application la plus importante de cette nouvelle matière serait probablement son emploi comme peinture de bâtiments, en remplacement des peintures à l'huile.

Pour former cette peinture, on délaye avec de l'eau et un peu de colle l'oxyde de zinc pur ou coloré, et l'on applique cette peinture comme les peintures ordinaires à la colle; et quand on a donné le nombre de couches voulu et que la dernière couche est sèche, on passe dessus, au moyen d'une brosse, un peu de chlorure de zinc à 25 ou 30 degrés de *Beaumé*. On peut ensuite poncer et vernir cette peinture comme les peintures à l'huile. Cette peinture est très-solide, sans odeur; elle sèche à l'instant et elle a l'avantage d'être éminemment antiseptique, à cause du chlorure de zinc.

Il résulterait des avantages manifestes du remplacement de l'huile dans les peintures par l'acide chlorhydrique ou par des chlorures obtenus avec cet acide. En effet, au lieu d'employer une partie notable du territoire à la culture des plantes oléagineuses, on pourrait remplacer cette culture par celle des céréales et autres plantes servant à la nourriture des hommes et des bestiaux. L'acide chlorhydrique ne provient pas du sol, c'est l'un des produits de la décomposition industrielle du sel marin qui est tiré à peu de frais de la mer et du sein de la terre, sources inépuisables; l'autre produit du sel marin est la soude. Il résulterait de l'emploi de grandes quantités d'acide chlorhydrique, que l'on aurait à bas prix, des quantités considérables de sulfate de soude et de carbonate de la même base, ce qui ne pourrait manquer d'abaisser le prix du savon et du verre.

La composition chimique que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie a au moins le mérite de la nouveauté; c'est une matière première que j'apporte à la science et à l'industrie, et, à ce titre, je la crois digne de l'examen de l'Académie.

GRÈS IMPERMÉABLES, ETC.

On emploie, en Angleterre, le procédé suivant pour rendre imperméables les grès et autres matériaux poreux. Après les avoir chauffés à une température d'environ 400 degrés *Fahrenheit*, on les plonge dans du goudron chauffé à la même température et on les y laisse pendant cinq heures. La masse qui résulte de ce mélange est si solide qu'il est presque impossible de la briser avec un marteau. Les briques et les tuiles acquièrent les mêmes qualités après quatre heures de séjour dans le goudron à la température de 130 degrés *Fahrenheit*. (*L'Utile et l'Agréable.*)

CONSERVATION DES FARINES, BARIL *PEARSALL*.

La conservation des grains et des farines est une question de premier ordre; de temps immémorial elle a préoccupé bien des esprits, donné lieu à bien des essais; cependant aucune solution pratique, aucun procédé appliqué en grand et en marche depuis longtemps, ne nous semble avoir réellement réussi. Tous les appareils installés sont trop coûteux, prennent trop de place et ne peuvent être appliqués que dans les entrepôts de grains, où ils exigent des soins et des machines qui ne peuvent être abandonnées dans les campagnes. Il faut donc se résigner, lorsqu'on veut conserver le grain d'une année à l'autre, à voir de 6 à 10 p. c. du grain détruit par l'alucite ou par le charançon; alors que la récolte de la France, grevée de ces pertes, produit, année moyenne, au moins un déficit de 1 p. c. sur la consommation.

Il en est de même de la conservation de la farine; elle est moins sujette à la destruction par les insectes; mais conservée surtout dans un état humide, elle est susceptible de fermentation, devient sure et incapable d'être employée. Jusqu'à présent, aucun moyen pratique, si ce n'est celui que nous allons décrire, ne semble avoir réussi; les principes sur lesquels repose l'invention de M. *Pearsall*, qui est brevetée en France, en Angleterre et aux États-Unis, a été publié par le *Scientific American*, sont les suivants.

Tout le monde sait que la fermentation a pour cause cinq agents agissant ensemble. Ces cinq agents, sont : 1° un ferment qui se développe; 2° une matière fermentescible; 3° une température nécessaire; 4° la présence de l'air; 5° la présence de l'eau ou de l'humidité. Empêchez un seul de ces agents, et la réaction n'aura pas lieu : c'est ainsi que les conservations par l'acide sulfureux



ou le chlore dénaturent le ferment ou la matière fermentescible; que la conservation dans le vide empêche l'action de l'oxygène de l'air; que la dessiccation obtenue par la chaleur et la compression, enlevant toute l'eau des légumes, par exemple, les conserve parfaitement. Enfin, il existe un dernier moyen : empêcher la chaleur nécessaire à la fermentation; c'est ce dernier auquel M. *Pearsall* a eu recours, et sur lequel est basé son procédé, aussi simple qu'ingénieux.

La fermentation dans les farines, les blés, les foins comprimés, a toujours pour point de départ le centre; puis, s'étendant graduellement dans la masse, elle marche en rayonnant d'autant plus vite que la masse en fermentation est plus grande, et que la température s'est accrue.

Cette fermentation a lieu d'abord au centre de la masse, parce que c'est le point le plus éloigné de l'action rafraîchissante de l'air ambiant : il est bien constaté, tous les jours, que les farines des barils ayait fait en mer un long trajet sont souvent tout à fait avariées au centre, et bien conservées au pourtour de la masse; tandis que celles conservées en demi-barils subissent moins de pertes.

L'invention de M. *Pearsall*, qui va prochainement être essayée, en France, par le ministère de la marine, consiste simplement à insérer un ou plusieurs tubes d'air dans l'intérieur de la masse; ces tubes viennent se fixer sur les deux fonds plats du baril, et établissent ainsi une circulation d'air rafraîchissant, juste à l'endroit qui s'échauffe; ils sont en fer galvanisé ou étamé, en zinc, en bois ou en verre. La dépense qu'ils amènent dans la construction du baril est insignifiante.

Le nombre de tubes croît en raison de l'importance de la masse. Un seul tube métallique de 8 centimètres est seulement nécessaire dans un baril de $0^{m},50$ de diamètre; et si les dimensions du diamètre triplaient, on mettrait trois tubes, disposés en triangle et divisant en portions égales le volume de la farine. Chacun d'eux est parfaitement garanti de toute détérioration, renfermé comme il l'est dans l'intérieur du baril; il n'ôte rien à sa solidité.

Pour des conserves autres que des farines, pour des foins comprimés, par exemple, M. *Pearsall* introduit des tubes percés d'ouvertures capillaires, qui se ramifient et divisent la masse. Chacune de ces petites ouvertures capillaires, comme toute la surface des tubes, sont autant de réfrigérants qui empêchent la température de s'élever.

Pour remplir le baril, on enlève le couvercle supérieur et on insère le tube dans le trou pratiqué à son centre; on verse la quantité de farine voulue, on remet le couvercle; on fait dépasser le tube de quelques centimètres de chaque côté et l'on abat ensuite l'excédant au marteau, afin de former une collerette qui empêche tout à fait la farine de sortir. (*L'Invention.*)

NOTICE

SUR LE LIT HYDROSTATIQUE DU Dr NIEL-ARNOTT,

Par M. F. JALHEAU.

Voici, d'après le modèle qui se trouvait à l'Exposition universelle de 1855, en quoi consiste ce lit, le plus moelleux qu'on ait encore inventé et qui est admis actuellement dans les hôpitaux d'Angleterre.

Dans le fond d'un *bois de lit* ordinaire, on place un matelas dont l'enveloppe est en tissu imperméable et qui contient de l'eau au lieu de crin et de laine. Sur ce premier matelas on en pose un second en crin et laine, mais d'une faible épaisseur. Ce lit se *couvre* ensuite comme tous les lits.

L'enveloppe imperméable n'est pas entièrement remplie d'eau, de sorte que lorsqu'on exerce une pression sur un point, l'eau reflue dans les parties environnantes. Il s'ensuit que le lit prend la forme du corps, quelque position qu'il affecte, et que la pression, se répartissant également et sur de plus grandes surfaces, n'est sensible en aucun point. Un autre avantage de ce lit, c'est qu'il n'a pas besoin d'être refait, qu'il est toujours bon, ce qui est un avantage incalculable dans les maladies graves : ce qui seul, quelquefois, peut sauver le malade.

Tout cela se comprend aisément; aussi M. *Niel-Arnott* a-t-il été facilement cru lorsqu'il est venu raconter à l'Académie des sciences de Paris, avec une louable émotion, partagée, au reste, par tout son auditoire, l'histoire d'une jeune mère de famille qui, après une fausse couche suivie d'une longue maladie, avait sur les parties saillantes du corps, l'os sacrum, les épaules, les talons, l'épine dorsale, des chairs mortes et des ulcères gangréneux, par suite d'une pression trop longue sur ces parties et de la non circulation du sang. On eut enfin l'idée de la coucher sur le lit hydrostatique. Dès qu'elle y fut, elle s'écria : « Je suis en Paradis, laissez-moi en repos. » Elle s'endormit, resta plongée pendant cinq heures dans ce sommeil, et, au réveil, elle put prendre de la nourriture. Au bout de quelque temps les chairs mortes tombèrent, les plaies se cicatrisèrent; enfin, elle fut sauvée.

D'autres avantages du lit hydrostatique sont de pouvoir changer le malade de position avec facilité et d'introduire aisément un vase sous le corps. Nous croyons de plus que si la fabrication de ces lits s'établissait en grand, ils donneraient une économie sur les anciens. Évidemment ils exigeraient moins de réparations, et du jour où l'on n'en a plus besoin, on vide le matelas hydrostatique, on le plie comme une couverture et on le remise dans une armoire.



CAFETIÈRE DE CAMPAGNE, SYSTÈME CHARLOIS,

A L'USAGE DE MM. LES OFFICIERS ET VOYAGEURS [1].

L'usage du café, très-répandu aujourd'hui, a été reconnu nécessaire pour l'hygiène des troupes en campagne, surtout pendant la saison d'hiver, alors que les rigueurs de la température rendent la digestion difficile.

L'Empereur des Français, dans sa sollicitude pour l'armée, a ordonné des distributions journalières de café, même pendant l'été, non-seulement aux troupes en campagne, soit en Crimée, soit en Afrique, mais encore à celles réunies dans les divers camps de l'intérieur.

Dans beaucoup de circonstances, officiers et soldats éprouvent bien des difficultés à préparer leurs boissons de café.

C'est surtout lorsqu'un long et pénible service les appelle hors du camp et qu'ils sont alors privés des provisions de la cantine, que l'usage du café devient pour eux indispensable, non-seulement par besoin, mais encore par mesure d'hygiène.

Cette cafetière de campagne, présentée et admise à l'exposition universelle, a été expérimentée pendant deux mois au camp du Nord. L'inventeur, M. le lieutenant *Charlois*, l'a perfectionnée au plus haut point, et elle est bien certainement appelée à rendre des services aux troupes et aux voyageurs.

Ce système de cafetière, aussi complet que possible, est divisé ainsi qu'il suit :

PREMIÈRE PARTIE.

1° Une chaudière fermée à baïonnette dans laquelle se fait le café, et d'où il sort tout filtré par le tuyau de fuite et la pression de la vapeur.

2° Une cheminée contournant la chaudière pour établir un courant d'air, concentrer la chaleur et empêcher le vent d'éteindre la lampe.

3° Une lampe à alcool, brûlant sans mèche et se fermant après l'opération.

4° Un double filtre pour recevoir le café en poudre.

5° Un sucrier.

6° Une timbale, avec anse mobile, servant pour boire à table et pour prendre le café.

[1] L'usage du café se répand de plus en plus : il est d'une grande utilité dans l'alimentation des classes populaires et l'auteur de cette note a pu constater par lui-même, dans des localités où régnaient des fièvres intermittentes très-malignes, le bon effet sur la troupe de l'usage du café. A tous ces titres, il a paru utile d'appeler l'attention sur l'appareil du lieutenant *Charlois*. (Note du rédacteur du *Bulletin du Musée*.)

7° Une anse mobile.

8° Une cuiller à café.

DEUXIÈME PARTIE.

1° Un flacon de cognac fermant à vis avec robinet.

2° Un flacon d'alcool, *id.* *id.*

3° Une boîte à café.

4° Une boîte à thé.

5° Une boîte à allumettes.

6° Un filtre *Duplany*, pour boire dans les mares d'eau.

7° Une couronne métallique servant à soutenir le filtre pour faire plusieurs tasses de café à la fois par les moyens ordinaires.

8° Un cylindre destiné à recevoir toutes les pièces ci-dessus et sur lequel la première partie vient s'adapter.

Dans chaque partie, les pièces sont disposées de manière à entrer les unes dans les autres, et lorsque les deux parties sont réunies, la cafetière complète forme un cylindre dont le diamètre est de 9 centimètres 1/2 et la hauteur de 23 centimètres. C'est un bien petit volume pour un objet aussi complet.

Les voyageurs ayant toujours avec eux leur portemanteau n'auront rigoureusement besoin que de la première partie pour préparer le café ou le thé. La hauteur, dans ce cas, serait diminuée de moitié, puisque les deux parties superposées sont, si l'on veut, indépendantes l'une de l'autre.

(*L'Invention.*)

SUR DES PLANTES PROPRES A REMPLACER LE CHANVRE DE RUSSIE.

Depuis l'interruption des relations commerciales entre la Grande-Bretagne et la Russie, on s'occupe beaucoup, en Angleterre, de découvrir des matières filamenteuses, propres à remplacer le chanvre que l'on avait coutume de tirer de l'empire moscovite. On a déjà tenté d'assez nombreuses expériences sur des plantes indiennes, et l'on croit en avoir trouvé plusieurs qui peuvent fournir aux cordiers et aux filetiers des matières premières, moins chères, plus belles et plus tenaces que celles de tout autre pays. Ainsi le chanvre de l'Himalaya est beaucoup plus fort que celui de Russie, car les cordes qui en sont formées portent à grosseur égale 400 kilog., lorsque celles du chanvre russe se cassent sous un poids de 160 kilog. Dans cette même région de l'Himalaya, on trouve aussi plusieurs espèces d'orties, dont l'une, la rhée, fournit des filaments si tenaces que des cordes de cette matière ont porté



60 à 63 kilog., tandis que celles du meilleur chanvre de Russie, pour une même section transversale, n'ont soutenu que 56 kilog. La rhée est remarquable par la rapidité de sa croissance, chaque pied produisant annuellement trois, quatre et même cinq coupes. La compagnie des Indes a annoncé l'intention de s'occuper sérieusement de cette plante, qui ne tardera pas à donner des résultats avantageux. On comprendra l'importance commerciale de la question, en considérant que la quantité de chanvre importée en Angleterre pendant les cinq dernières années a été moyennement, par an, de 50 millions de kilog., dont 25 ont été fournis par la Russie. D'autres plantes, telles que l'aloès, l'ananas, le bananier, peuvent encore fournir des ressources précieuses, si l'on parvient à surmonter quelques difficultés de préparation, qui paraissent même devoir être bientôt vaincues, puisque plusieurs fabricants annoncent déjà qu'ils sont en état d'employer les plantes filamenteuses de l'Inde à toute espèce d'usages. (*Moniteur industriel.*)

MODE DE PRÉPARATION DE LA LAINE,

PAR M. R.-A. BROOMAN.

Il y a beaucoup de circonstances où il est essentiel de laver la laine sans l'application de la chaleur : pour y parvenir, on peut employer une solution suffisamment faible d'alcali caustique au travers de laquelle on passe la laine en l'y laissant en contact et l'y agitant tout le temps nécessaire. On peut aussi ajouter une petite quantité d'alcali caustique à l'eau de savon employée ordinairement, mais, dans tous les cas, la matière la plus propre à ce travail est le *savon de beurre*, qu'on fabrique avec de l'alcali et du beurre rance. Après le traitement par l'alcali, la laine est passée par un bain acide faible avant les lavages définitifs à l'eau pure.

Pour préparer la laine à la teinture, soit seule, soit combinée au lin, au chanvre, au jute, au coton, au *phormium tenax* ou autres fibres végétales, on la plonge seule ou combinée à ces fibres d'abord dans une solution faible d'alcali caustique, puis dans un acide, à moins que, dans le travail consécutif de la teinture, la couleur ou le mordant ne possèdent des propriétés acides tranchées.

L'acide picrique ou carbazotique et ses sels sont un excellent mordant pour la laine mélangée de fibre végétale.

Pour empêcher la laine de se fouler après les lavages, et en même temps pour l'ouvrir et la blanchir jusqu'à un certain point, on la plonge après les

lavages dans la solution d'un carbonate, ou autre sel qui dégage du gaz, et on la passe à travers un acide faible pour mettre en liberté l'acide carbonique ou le gaz. (*Moniteur industriel.*)

RECHERCHE DE L'IODURE D'AMIDON DANS LE BLEU DE PRUSSE,

Par M. J.-J. Pohl.

Le bleu de Prusse est souvent sophistiqué avec l'amidon, mais comme cette sophistication est facile à reconnaître à l'aide du microscope, on l'a mélangé dans ces derniers temps avec de la colle d'amidon, qu'on a bleuie avec la teinture d'iode. Cette fraude, par l'addition d'iodure d'amidon, se reconnaît, lorsque cette addition a été considérable, en faisant simplement bouillir avec de l'eau, qui dégage ainsi l'odeur propre à l'acide iodhydrique; mais quand il n'y a présence que d'une petite quantité d'iode, un moyen plus sûr c'est, pendant qu'on fait bouillir, de tenir, dans la partie supérieure de l'éprouvette, un papier humecté avec de l'acide chlorhydrique très-étendu et enduit préalablement de colle d'amidon. La plus légère quantité d'acide iodhydrique qui se dégage colore aussitôt le papier chargé de colle d'amidon en beau bleu. On conçoit que ce même procédé est applicable à l'essai de l'indigo qui aurait été falsifié avec de l'iodure d'amidon amené à l'état de colle de pâte.

(*Moniteur industriel.*)



Industries propres à être exploitées en Belgique ou devant devenir des annexes d'industries déjà exploitées.

PROCÉDÉ DE GRAVURE ÉLECTRO-CHIMIQUE

PAR M. DE VICENSI [1].

L'auteur s'est livré, depuis quelques années, à une série de recherches sur l'art de l'imprimerie, en reproduisant les dessins par la gravure en relief et les caractères d'imprimerie. Voici la description de sa méthode :

Le métal le plus propre à cette espèce de gravure est le zinc. On l'emploie en planches laminées qu'on grène avec du sable tamisé, et on dessine dessus avec l'encre et le crayon lithographique. Le dessin exécuté, on prépare la planche comme si l'on devait s'en servir pour le tirage lithographique. On plonge la planche dans une décoction de noix de galle, pendant une minute. On la lave à l'eau pure et on la gomme avec une légère dissolution de gomme arabique. On mouille la planche avec une éponge, on efface le dessin avec de l'essence de térébenthine et on roule sur sa surface un cylindre lithographique enduit d'un vernis. Ce vernis recouvre exactement tous les traits faits par le dessinateur. Le vernis doit avoir les qualités suivantes : 1° de ne pas altérer le dessin ; 2° d'adhérer fortement à la planche ; 3° de ne pas être attaqué par les agents chimiques employés à graver.

Le vernis connu en Angleterre sous le nom de *Brunswick black*, mêlé avec l'essence de lavande, est préférable à tous les autres. On compose ce vernis d'asphalte, d'huile de lin cuite avec de la litharge et de térébenthine. Après que le vernis est sec, on met la planche de zinc en communication avec une planche de cuivre à la distance de 0,005 ; après quoi on les plonge dans une dissolution de sulfate de cuivre marquant 15 degrés ; il en résulte alors un couple voltaïque ; l'acide sulfurique résultant de la décomposition du sulfate de cuivre dissout toutes les parties du zinc qui ne sont pas recouvertes. Les dessins au crayon sont gravés, en général, en quatre ou cinq minutes, et ceux à la plume en huit ou dix minutes.

[1] Le procédé dont il est ici question et qui est extrêmement ingénieux, semble appeler l'attention de nos éditeurs, car, s'il est susceptible de remplacer l'ancienne stéréotypie, il s'appliquerait surtout, dès lors, à la reproduction d'ouvrages tombés dans le domaine public et pourrait ainsi venir combler, dans le travail typographique, la lacune résultant du traité qui interdit les réimpressions.

(Note du rédacteur du *Bulletin du Musée*.)

Le sulfate de cuivre ne produit *aucune altération* dans les dessins les plus délicats, et n'attaque pas le vernis.

On peut appliquer cette méthode de graver à tous les autres procédés à l'aide desquels on reproduit un dessin. On peut dessiner sur papier et transporter ensuite le dessin sur les planches. On transporte les impressions des pierres lithographiques, ou celles des planches de cuivre ou d'acier. On peut de même faire usage de la pointe et des machines à graver. Les machines peuvent être employées sur le zinc aussi bien que sur les pierres lithographiques pour produire des teintes plates. Ce procédé s'applique également aux *caractères d'imprimerie*. Il suffit d'avoir une page d'un livre transportée sur une planche de zinc pour en faire un stéréotypage.

Cette manière de graver remplacera la stéréotypie ordinaire. D'après ce procédé on peut transporter les pages d'un livre, lorsque l'on imprime sur des feuilles très-minces de zinc, et de celles-ci sur des planches plus fortes pour les graver toutes les fois que l'on veut réimprimer. De là grande économie sur la composition et le papier, puisqu'on n'est pas obligé de faire de grands tirages. Une copie sur des feuilles très-minces de zinc ne coûte pas plus qu'un exemplaire tiré sur bon papier.

J'ajoute, enfin, qu'on peut appliquer les stéréotypes à deux autres moyens de reproduction typographique. Il n'est pas difficile de faire le transport d'une vieille impression sur des planches métalliques; on peut ainsi avoir des stéréotypes de vieux livres. (*Cosmos.*)

NOUVEAU MODE DE PRÉPARATION DES PEAUX DESTINÉES A LA MÉGISSERIE.

On sait que dans la préparation des peaux de chevreau destinées à la fabrication des gants et à quelques autres objets, on se sert de jaune d'œuf pour donner à ces peaux la douceur, la souplesse et le moelleux qu'on y cherche. Le passage au jaune d'œuf, appelé nourriture par les fabricants, est une opération dispendieuse à cause du prix toujours croissant des œufs et de l'énorme consommation de ce produit qu'exige aujourd'hui l'art du mégissier. Un industriel, dont nous ignorons encore le nom, a eu l'idée de substituer au jaune d'œuf la cervelle des animaux, que sa composition chimique semble rendre propre à cet objet. Cette cervelle est dissoute dans l'eau chaude, la solution est passée au tamis pour la débarrasser des matières étrangères, après quoi on s'en sert, soit seule, soit mélangée à la farine et à l'alun, jusqu'à



consistance de pâte, exactement de la même manière qu'on emploie généralement le jaune d'œuf. Suivant l'inventeur on améliore la qualité des peaux inférieures au point de les rendre propres à la fabrication des gants, etc., en les plaçant dans un vase clos dans lequel on introduit de la cervelle délayée dans l'eau, et en forçant la liqueur a pénétrer dans les pores de ces peaux à l'aide d'une pompe, d'une presse ou de tout autre moyen mécanique.

(*Moniteur industriel.*)

MODE DE TRAITEMENT DES SUIFS,

PAR M. F. CAPPECCIONI.

On fait fondre le suif sans le porter à l'ébullition, et lorsqu'il est en pleine fusion, on y ajoute un sept millième d'acétate de plomb et on agite pour opérer l'incorporation. Au bout de quelque temps, on laisse un peu tomber le feu et pendant que le suif est encore liquide, on y jette 15 millièmes d'encens en poudre et un millième d'essence de térébenthine. On entretient le suif à l'état fluide, et au bout de quelques heures les portions insolubles de l'encens se précipitent.

L'acétate de plomb donne au suif une grande fermeté; l'encens, par sa portion soluble, contribue à augmenter cette fermeté et à communiquer une odeur agréable; enfin l'essence modifie cette odeur et la fait ressembler à celle de la cire. En outre, cette essence donne plus d'éclat à la flamme.

Par ce mode de traitement des suifs, les chandelles ne coulent plus, elles ne répandent plus l'odeur désagréable du suif, elles sont plus fermes et plus durables que celles de suif ordinaire.

On peut varier la proportion des ingrédients suivant le degré de dureté qu'on désire, et substituer à l'acétate de plomb d'autres sels ou oxydes métalliques dits astringents. On peut également remplacer l'encens par des résines ou des gommes-résines, et l'acétate de plomb par la litharge dans la proportion de 16 millièmes du suif.

Quoi qu'il en soit, lorsque le suif est en fusion complète on y ajoute l'acétate fondu dans un peu d'eau, mais par petites portions à la fois, et l'on brasse avec un mouveron en bois jusqu'à combinaison parfaite. (*Idem.*)

MACHINES ET MÉCANIQUES

Dont l'entrée en Belgique a été autorisée en franchise de droits.

Des arrêtés royaux du 21 décembre 1855 accordent remise des droits de douane :

Aux sieurs Lynen et Ce, teinturiers en rouge d'Andrinople à Bruxelles, sur une machine à presser le coton et sur une mécanique à faire les paquets ;

Au sieur Verhulst et Ce, fabricants d'indiennes à Bruxelles, sur sept cylindres en cuivre gravé pour l'impression des tissus, deux cylindres en cuivre gravés et un cylindre en papier pour glacer les tissus ;

Au sieur Rey, aîné, fabricant de toiles, à Bruxelles, sur vingt-quatre lames à tisser, six mécaniques Jacquart et deux machines à bilter les toiles ;

Aux sieurs Derongé et Van Hoegaerden, fabricants d'étoffes, à Bruxelles, sur un élargissoir à rames ;

Au sieur Lemahieu, batteur d'or, à Bruxelles, sur 3,600 feuilles de baudruche;

Au sieur de Bavay et Ce, fabricant de clous, à Bruxelles, sur deux bancs à étirer le fil de fer ;

Au sieur Gauweloos, fabricant de cartes à Bruxelles, sur deux machines à découper les cartes ;

Au sieur Bleyn et Ce, fabricant d'étoffes à Bruxelles, sur un métier à la Jacquart;

Au sieur Smitz, apprêteur d'étoffes à Bruxelles, sur deux cylindres : l'un en cuivre, l'autre en papier ;

Au sieur de Bavay et comp., fabricant de clous à Bruxelles, sur six métiers à fabriquer les clous, dits pointes de Paris ;

Au sieur Faure, rédacteur du journal *l'Etoile belge*, sur une presse à imprimer;

Au sieur Lelong, imprimeur à Bruxelles, sur une presse à imprimer.

BREVETS ACCORDÉS EN BELGIQUE

D'après les publications faites dans le Moniteur pendant le mois de décembre 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 29 novembre 1855, accordent :

Au sieur Sievier (R.-W.), représenté par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 3 septembre 1855, pour des perfectionnements aux métiers à tisser les étoffes à mailles et à ganses ;

Au sieur Pettitt (E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 31 octobre 1855, pour des perfectionnements dans la préparation et la filature du coton et autres matières filamenteuses, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 21 avril 1855 ;

Aux sieurs Hillel et comp., à Ixelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 novembre 1855, pour la fabrication de l'engrais pulvérulent ;

Au sieur Duponcheel (M.), à Aelbeke, un brevet d'invention, à prendre date le 12 novembre 1855, pour une baratte mécanique ;

Au sieur Olivier (G.-N.), à Herstal, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 novembre 1855, pour un nouveau perfectionnement apporté au système de fusil dit Lefaucheux, breveté en sa faveur le 10 août 1854;

Au sieur Tardy (J.) à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 novembre 1855, pour la conservation et le traitement des betteraves ;

Au sieur Drayton (T.-K.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 novembre 1855, pour des perfectionnements apportés à la fabrication du papier de paille ou d'autres substances végétales, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 30 octobre 1855 ;

Au sieur Hartmann (R.), représenté par le sieur Nicolaï (F.), à Verviers, un brevet d'importation, à prendre date le 14 novembre 1855, pour un métier mécanique à tisser, à plusieurs navettes se succédant à volonté, breveté en sa faveur en Saxe pour 5 ans, le 20 janvier 1853 ;

Au sieur Badart (F. et J.), frères, à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 12 novembre 1855, pour un appareil à chauffer toutes les graines oléagineuses ;

Aux sieurs Dennet (C.-F.) et Pays (G.), représentés par le sieur Sainthill (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 novembre 1855, pour des perfectionnements dans les gibernes, brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 11 août 1855 ;

Au sieur Rosse (W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un

brevet d'importation, à prendre date le 8 novembre 1855, pour des perfectionnements apportés dans les poêles ou fourneaux, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 6 octobre 1855;

Au sieur Bertrand (N.), à Marcinelle, un brevet d'invention, à prendre date le 13 novembre 1855, pour un système de parachute à l'usage des houillères;

Au sieur Mathys-Declerck (J.-P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 10 novembre 1855, pour un mécanisme destiné à descendre les coffres-forts dans les caveaux.

Au sieur Cambier (E.), à Ath, un brevet d'invention, à prendre date le 15 novembre 1855, pour un fauteuil pliant à dossier mobile;

Au sieur Chevremont (L.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 16 novembre 1855, pour un système de fabrication de produits réfractaires et de poteries;

Au sieur Hornay (R.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 2 novembre 1855, pour un ressort de voiture;

Au sieur Devos (T.) à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 5 novembre 1855, pour un système de tannage;

Au sieur Coppens (E.), à Grammont, un brevet d'invention, à prendre date le 8 novembre 1855, pour une machine servant à découper les fonds des boîtes à allumettes chimiques;

Au sieur Verkerck (Ch.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 novembre 1855, pour des modifications apportées au système d'œillards, destinés à empêcher les chevaux de s'emporter, breveté en sa faveur le 27 août 1855;

Au sieur Guibert (T.), représenté par le sieur Guibert (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 octobre 1855, pour un arrêt de sûreté pour retenir les chevaux qui s'emportent, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 23 novembre 1854.

Au sieur Eassie (W.), représenté par le sieur Biebuyck, à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 30 octobre 1855, pour des modifications au mécanisme pour arrêter les trains de chemins de fer, breveté en sa faveur le 7 juin 1855.

Au sieur Jobard (J.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 3 novembre 1855, pour des perfectionnements à la lampe économique brevetée en sa faveur, le 17 juin 1852.

Au sieur Coates (E.-J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 9 novembre 1855, pour des perfectionnements dans la construction des machines à fabriquer les clous, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 7 novembre 1855.

Au sieur Vandecasteele (L.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 12 novembre 1855, pour un système de fermeture des colliers brisés pour chevaux.

Au sieur Avisse (L.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 12 novembre 1855, pour des modifications au système de graissage des surfaces de frottement, breveté en sa faveur, le 9 août 1855

Aux sieurs Poirier de St-Charles (P.), et Brait Delamathe (E.-C.-F.-J.) représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 novembre 1855, pour une machine servant à fondre les caractères, vignettes et ornements propres à l'imprimerie, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 16 octobre 1855.

Aux sieurs Scully (V.) et Heywood (B.-J.), représentés par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 novembre 1855, pour un mode de fermeture applicable aux loquets, aux robinets, etc., breveté en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 18 juillet 1855;

Au sieur O'Connell (E.), à Schaerbeek, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 14 novembre 1855, pour des modifications à l'appareil électro-galvanique, breveté en sa faveur le 24 juillet 1854;

Aux sieurs Morewood (E.) et Rogers (G.), représentés par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 14 novembre 1855, pour un perfectionnement dans la manière de revêtir le fer et le cuivre, breveté en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 18 mai 1855;

Au sieur Cassan (D.-A. baron de), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation à prendre date le 15 novembre 1855, pour un nouveau parfum, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 2 mars 1855;

Au sieur Heurteau (E.-A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 novembre 1855, pour un système de briques destinées à remplacer la pierre dans la construction des voûtes d'églises, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 16 février 1855;

Au sieur Pandosy (Ch.), représenté par le sieur Biebuyck (H.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 novembre 1855, pour un système de tuiles à recouvrement, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 20 juin 1855;

Au sieur Crestin (L.-P.-E.-A.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.) à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 16 novembre 1855, pour un appareil magnéto-électrique propre à prévenir les accidents sur les chemins de fer;

Au sieur Crul (D.-D.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 16 novembre 1855, pour des modifications à la machine à fabriquer les mèches de fusées à l'usage des houillères et des carrières, breveté en sa faveur le 26 avril 1855;

Au sieur Stellingwerff (J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 17 novembre 1855, pour la confection de la fécule tirée de la châtaigne;

Au sieur Godard (C.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet de perfectionnement,

à prendre date le 15 novembre 1855, pour des modifications apportées au procédé de fabrication de l'alcool, breveté en sa faveur le 14 décembre 1854;

Au sieur Hyckert (F.-V.-O.), représenté par le sieur Bonnet (E.) à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 novembre 1855, pour un mode de traitement du moût dans la fabrication de la bière;

Au sieur Delezenne (C.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 15 novembre 1855, pour des modifications au système de conservation des blés, breveté en sa faveur, le 29 mars 1854;

Aux sieurs Fouquet (J.-B.) et Hudde (F.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 novembre 1855, pour un système de pyromètre, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 13 décembre 1854;

Au sieur Elsner (R.-W.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 15 novembre 1855, pour un bec ou brûleur à gaz;

Aux sieurs Beniest (A.) et Buyle (C.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 16 novembre 1855, pour des perfectionnements apportés aux métiers à tisser la toile de lin.

Au sieur Ceuterick-Vanhove (T.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 16 novembre 1855, pour une machine à festonner;

Au sieur Roberts (J.) représenté par le sieur Anoul (A), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 novembre 1855, pour des perfectionnements dans les machines à vapeur, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 5 mai 1855;

Au sieur Goodridge (J.-S.), repésenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 novembre 1855, pour un perfectionnement apporté à la fabrication des gants, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 22 juin 1854.

Aux sieurs Courouble (D. et C.) et Renier (J.-C.), à Wervicq, un brevet d'invention, à prendre date le 20 novembre 1855, pour une machine à broyer et teiller le lin;

Au sieur Desoignie (E.), à Couillet, un brevet d'invention à prendre date le 8 novembre 1855, pour un système de voie ferrée;

Au sieur Marcescheau (J.-B.-L.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 12 novembre 1855, pour des perfectionnements dans la construction des machines à vapeur, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 novembre 1855;

Au sieur Decoster (J.-L.), à Gand, un brevet d'invention, à prendre date le 29 octobre 1855, pour des perfectionnements apportés aux cardes par réunion de tambours avec lames, racloirs, etc.;

Au sieur Goust (J.-B.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un



brevet d'invention, à prendre date le 27 juillet 1855, pour un sommier en caoutchouc à élasticité relative.

Des arrêtés ministériels, en date du 6 décembre 1855, accordent :

Au sieur Canisius (G.), à Huy, un brevet d'invention, à prendre date le 27 novembre 1855, pour un bandage herniaire ;

Au sieur Tonnelier, à Grivegnée, un brevet d'invention, à prendre date le 26 novembre 1855, pour un perfectionnement au travail des hauts fourneaux ;

Au sieur Schlickeysen (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1855, pour une machine servant à préparer la terre pour faire des tuiles et des briques, brevetée en sa faveur en Prusse pour 5 ans, le 1er avril 1855 ;

A la demoiselle Malteste (E.), représentée par le sieur Picard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1855, pour un gilet-chemisette et une chemise de dessous, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 octobre 1855 ;

Au sieur Caselli (J.), représenté par le sieur Bosquet (A.), à Saint-Gilles, un brevet d'invention, à prendre date le 23 novembre 1855, pour un appareil nommé télégraphe pantographique ;

Au sieur Marguerítte (L.-J.-F.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 novembre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des produits vitreux en général, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 2 juin 1855 ;

Au sieur Scott (J.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 novembre 1855, pour un lit chirurgical, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 novembre 1855 ;

Au sieur Schneider (E.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 novembre 1855, pour certains perfectionnements aux armes à feu se chargeant par la culasse (système Lefaucheux), brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 12 novembre 1855 ;

Au sieur Legrand (L.-A.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 11 octobre 1855, pour un procédé de fabrication du crin végétal ;

Au sieur Goujon (J.-N.-V.), représenté par le sieur Raclot (X.,) à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 25 octobre 1855, pour une poudre substantielle propre à neutraliser le mauvais goût des alcools de betteraves, de mélasses, etc.;

Au sieur Hands (J.),représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-E.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 16 novembre 1855, pour des perfectionnements dans la manière de conserver les substances animales et végétales destinées à l'alimentation, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 27 octobre 1855;

Aux sieurs d'Huicque (J.-C.-V.) et Vanderberghe (J.-B.-C.), représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 novembre 1855, pour un perce-cigare aspirateur, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 19 octobre 1855;

Au sieur Schuh (C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 novembre 1855, pour un briquet à coulisse, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 15 novembre 1855;

Au sieur Disière (P.-B.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 19 novembre 1855, pour des modifications apportées au pistolet Flobert;

Au sieur De Meckenheim (L.-N.), à Farciennes, un brevet d'invention, à prendre date le 20 novembre 1855, pour des perfectionnements apportés dans les générateurs à vapeur;

Aux sieurs Mayer frères et Pierson, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 19 novembre 1855, pour une application de la photographie à la peinture à l'huile, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 14 novembre 1855;

Au sieur Godard (C.), à Molenbeek-Saint-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 20 novembre 1855, pour des moyens d'extraction des différents principes contenus dans les substances végétales;

Au sieur Jacques (F.-A.-L.), à Marche, un brevet d'invention, à prendre date le 21 novembre 1855, pour une voiture à bras dite vélocifère;

Au sieur Pauchenne (J.-T.), à Trembleur, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 21 novembre 1855, pour des perfectionnements apportés à un hache-paille anglais;

Au sieur Auvray (L.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 novembre 1855, pour l'emploi d'une substance propre à remplacer les fécules et amidons;

Au sieur Delrez (L.), à Froidmont, un brevet d'invention, à prendre date le 22 novembre 1855, pour la fabrication de briquettes avec bois de Campêche;

Aux sieurs Claes (H.), Vanden Nest et Ce, représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 22 novembre 1855, pour des modifications au procédé de moulage servant à mouler et former par le caoutchouc ou toute autre matière, toute espèce d'articles, breveté en leur faveur, le 19 mai 1855;

Au sieur Chaumont (M.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 22 novembre 1855, pour un instrument servant à fermer les cartouches pour fusil (système Lefaucheux);

Au sieur Collier (G.), représenté par le sieur Kirkpatrick (W.-E.) à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 novembre 1855, pour des perfectionnements dans les métiers à tisser mécaniquement les tapis, les peluches, etc., brevetés en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, les 22 mai et 17 août 1855;

Au sieur Uchatius (F.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un

brevet d'importation, à prendre date le 22 novembre 1855, pour un procédé consistant à transformer la fonte en acier fondu, breveté en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 13 novembre 1855 ;

Au sieur Guillaume (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 22 novembre 1855, pour un système de lettres enveloppes ;

Au sieur Reed (J.-A.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 22 novembre 1855, pour des perfectionnements dans les locomotives, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 novembre 1855 ;

Au sieur Davis (G.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 17 novembre 1855, pour des perfectionnements apportés au système de robinets et canelles, breveté en sa faveur le 22 février 1855 ;

Au sieur Chaudron-Junot (C.-J.-E.), représenté par le sieur Lucq (N.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 17 novembre 1855, pour la réduction et l'application de divers métaux et métalloïdes ;

Au sieur Escafit (A.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 15 novembre 1855, pour une machine servant à la fabrication des queues de billard, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 21 juin 1853 ;

Au sieur Thivet (P.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 23 novembre 1855, pour un système de presse à copier, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 avril 1854;

Au sieur Van Ryckeghem (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 24 novembre 1855, pour un système de ressort de galoche ;

Au sieur Laborey (C.-T.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1855, pour des perfectionnements aux appareils à nettoyer et décortiquer les grains, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 31 juillet 1854 ;

Au sieur Laville (J.-P.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1855, pour une roue hydraulique à palettes mobiles, brevetée en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 juillet 1855 ;

Au sieur Wacrenier (H.-V.-J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1855, pour de nouvelles applications du caoutchouc vulcanisé durci, brevetées en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 octobre 1855 ;

Au sieur Moison (F.-T.), représenté par le sieur Biebuyck (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1855, pour un appareil de transmission de mouvement dynamométrique, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 17 juillet 1855 ;

Aux sieurs Jackson frères, Petin, Gaudet et comp., représentés par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1855, pour l'emploi de l'acier fondu à diverses industries, breveté en leur faveur en France, pour 15 ans, le 22 janvier 1855;

Au sieur Brown (Th.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 24 novembre 1855, pour des perfectionnements dans la construction des cabestans, guindaux, etc., et des parties qui s'y rattachent, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 6 août 1855;

Au sieur Davoust (P.-F.), représenté par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 26 novembre 1855, pour la fabrication de cartouches à projectiles divisés, brevetée en sa faveur, en France, pour 15 ans, le 23 avril 1853;

Au sieur Jan-Bolumet (M.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 novembre 1855, pour un système de râpe pour la pomme de terre, la betterave, etc.;

Au sieur Raes (A.-P.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 novembre 1855, pour un système de bottes imperméables;

Au sieur Fettweis (J.-C.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 26 novembre 1855, pour un procédé économique de dégraissage à froid et à chaud des laines, bouts, etc.;

Au sieur Stellingwerff (J.), représenté par le sieur Foidart (J.-J.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 27 novembre 1855, pour une substance propre à faire de la fécule;

Aux sieurs Delloye (O.) et Ce, représenté par le sieur Malaise (J.-M.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 29 novembre 1855, pour des chaudières à plomber la tôle;

Au sieur Dressen (C.), à Verviers, un brevet d'invention, à prendre date le 29 novembre 1855, pour un mode de fabrication des chaussures.

Des arrêtés ministériels, en date du 15 décembre 1855, accordent :

Au sieur Meggenhofen (Ed.), représenté par les sieurs E. Gossiau et Ce, à St-Josse-ten-Noode, un brevet d'importation, à prendre date le 20 octobre 1855, pour un système de balances à ressorts pour locomotives, etc., breveté en sa faveur en Prusse pour cinq ans, le 24 janvier 1852;

Au sieur Flobert, à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 29 novembre 1855, pour une fermeture applicable à toute arme se chargeant par la culasse;

Au sieur Godefroy (P.-A.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 novembre 1855, pour des perfectionnements dans le traitement de la gutta-percha, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 4 juin 1855;

Au sieur Helin (L.-V.), à Bruxelles, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 27 novembre 1855, pour de nouvelles modifications aux procédés de

préparation des substances filamenteuses, brevetés en sa faveur le 8 juillet 1854;

Au sieur Granville (W.-H.-D.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 29 novembre 1855, pour des perfectionnements dans les armes à feu et les cartouches, brevetés en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 18 mai 1855;

Au sieur Flude (Ch.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 29 novembre 1855, pour des perfectionnements apportés dans la distillation et la rectification des esprits;

Au sieur Saint-Paul de Sinçay, directeur de la Vieille-Montagne, représenté par le sieur Dignefle (Ch.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 30 novembre 1855, pour un nouveau mode de traitement des résidus des fours à zinc et des minerais pauvres de ce métal;

Au sieur Bérard (A.-B.), représenté par le sieur Bouquié-Lefebvre (P.), à St-Josse-ten-Noode, un brevet d'invention, à prendre date le 30 novembre 1855, pour un système d'épuration, de dessiccation et d'agglomération de la houille;

Aux sieurs Bocquillon (C.) et Hurbain (J.-J.), à Mons, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1855, pour un procédé de fabrication de la bière, breveté en France pour 15 ans, le 15 juillet 1854, en faveur du sieur Bocquillon prénommé;

Au sieur Lepage, à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er décembre 1855, pour des modifications au système de fusil à quatre coups, à canons fixes et chien mouvant, breveté en sa faveur le 22 décembre 1853;

Au sieur Sievier (R.-W.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er décembre 1855, pour une machine propre à décortiquer, moudre, pulvériser et laver toutes les substances végétales;

Aux sieurs Bastin, frères, à Hermalle-sous-Argenteau, un brevet d'invention, à prendre date le 1er décembre 1855, pour un fusil se chargeant par le tonnerre;

Au sieur Maberly (F.-H.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 novembre 1855, pour des modifications apportées aux armes à feu, brevetées en sa faveur, en Angleterre, pour 14 ans, le 16 mai 1855.

Au sieur Bouvier (J.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er décembre 1855, pour un nouveau système de rouage;

Au sieur Delperdange (V.), à Schaerbeek, un brevet d'invention, à prendre date le 30 novembre 1855, pour un bourrage métallique et élastique;

Au sieur Oppeneau (P.), représenté par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 30 novembre 1855, pour des perfectionnements dans la fabrication des roues des waggons, tenders, etc., de chemin de fer, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 novembre 1855;

Au sieur Spanoghe (J.-E.), à Malines, un brevet de perfectionnement, à pren-

dre date le 6 décembre 1855, pour des modifications au procédé de distillation d'alcool du chiendent, breveté en sa faveur, le 8 février 1855;

Au sieur Godard (Ch.), à Molenbeek-St-Jean, un brevet d'invention, à prendre date le 5 décembre 1855, pour l'emploi du maïs et du sorgho sucré dans la fabrication des eaux-de-vie et des bières;

Au sieur Anger (J.), représenté par le sieur Dromery (J.-V.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 décembre 1855, pour un procédé de dessiccation et de conservation des substances végétales, breveté en sa faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 11 octobre 1855;

Au sieur Bénard (P.-E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 27 novembre 1855, pour une roue hydraulique;

A la dame veuve Lahaye (Dieudonné), et comp., à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 12 novembre 1655, pour un système économique de confection du pain;

Aux sieurs Lancaster (W.-H.) et Smith (J.), représentés par le sieur Piddington (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 27 novembre 1855, pour des appareils fumivores, servant à la production et à la distribution de la chaleur dans les foyers, etc., brevetés en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 14 octobre 1855;

Au sieur Delabarre (E.), à Limbourg, un brevet d'invention, à prendre date le 1er décembre 1855, pour des perfectionnements apportés aux métiers continus à un ou deux peigneurs;

Aux sieurs Baillot (A.) et Thonet (J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 5 décembre 1855, pour des modifications apportées au soufflet breveté en leur faveur le 9 août 1855;

Aux sieurs Josse (C.) et Seegers (A.), représentés par le sieur Coupez (J.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 3 décembre 1855, pour l'application directe de l'or ou du cuivre en feuilles ou en poudre sur le papier de tenture velouté et glacé ou mat, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 14 juillet 1855;

Au sieur Darzens (J.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1855, pour un système de crachoir, dit *crachoir hygiénique*, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 24 novembre 1855.

Des arrêtés ministériels, en date du 20 décembre 1855, accordent :

Au sieur Latta (A.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 décembre 1855, pour le traitement de la gutta-percha et la préparation de divers produits utiles, brevetés en sa faveur en France, pour quinze ans, le 1er décembre 1855;

Au sieur Kreps (B.), fils, à Oostacker, un brevet d'invention, à prendre date le 6 décembre 1855, pour un système de poulies à bascule;



Au sieur Fauvel (A.-E.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 5 décembre 1855, pour un procédé ayant pour but de remplacer dans l'industrie les substances alimentaires qui y sont aujourd'hui employées;

Au sieur Tassin (D.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 7 décembre 1855, pour un savon pulvérulent propre au lavage des laines filées;

Au sieur Denis (F.), à Liernu, un brevet d'invention, à prendre date le 6 décembre 1855, pour un appareil servant à condenser les gaz nuisibles, provenant des fabriques de produits chimiques;

Au sieur Lenders (C.), à Liége, un brevet d'invention, à prendre date le 7 décembre 1855, pour une carabine à sept coups partant à la fois et se chargeant par la culasse;

Au sieur Bolland (M.-J.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 décembre 1855, pour des modifications apportées dans la confection des projectiles creux;

Au sieur Rienkens (A.), à Spa, un brevet d'invention, à prendre date le 7 décembre 1855, pour un mode de montage, hors des bures, des minerais de fer, plomb, etc.;

Au sieur Mariette (G.-J., représenté par son fils Mariette (S.-C.), à Cheratte, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 4 décembre 1855, pour des modifications au pistolet revolver;

Au sieur Galoppin (C.), à Liége, un brevet de perfectionnement, à prendre date le 1er décembre 1855, pour des modifications apportées à la cible brevetée en sa faveur, le 22 novembre 1855;

Au sieur Parceint (J.-P.), représenté par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'invention, à prendre date le 1er octobre 1855, pour un système de propulsion hydraulique;

Au sieur Mouterde-Billion, représenté par le sieur Coquatrix (S.) à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 6 décembre 1855, pour un système d'agrafes pour courroies, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 6 septembre 1854;

Au sieur Clavières (J.-B.), représenté par le sieur Finet, à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1855, pour un nouveau propulseur hélicoïde à double effet s'appliquant aux bateaux mus par la vapeur, breveté en sa faveur en France pour 15 ans, le 10 avril 1855;

Aux sieurs Chevrot (P.), Seyvou (J.-F.) et Préaud (J.-M.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 10 décembre 1855, pour un ressort en boule de caoutchouc, breveté en leur faveur en France pour 15 ans, le 17 novembre 1855;

Au sieurs Guerrée (V.-E.), représenté par le sieur Biebuyck (H.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 1er décembre 1855, pour des perfectionnements apportés aux bancs de tréfilerie, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 20 avril 1855.

Aux sieurs Atwood (L.) et (W.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1855, pour certains perfectionnements dans le mode d'extraction de l'huile des bitumes, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 12 novembre 1855;

Aux sieurs Atwood (L.) et (W.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1855, pour certains perfectionnements dans le mode d'extraction de l'huile des houilles, brevetés en leur faveur en France, pour 15 ans, le 12 novembre 1855;

Au sieur Philbrick (S.-R.), représenté par le sieur Raclot (X.), Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1855, pour certains perfectionnements dans la préparation des huiles à lubrifier, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 3 décembre 1855;

Aux sieurs Atwood (L.) et (W.), représentés par le sieur Raclot (X.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1855, pour certains perfectionnements dans la préparation de l'huile de pétrole, brevetée en leur faveur en France, pour 15 ans, le 12 novembre 1855;

Au sieur Margueritte (L.-J.-F.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 7 décembre 1855, pour un moyen de précipiter certains sels de leurs dissolutions, breveté en sa faveur en France, pour 15 ans, le 13 mars 1855;

Au sieur de Malbec (J.-E.), représenté par le sieur Boitard (A.), à Bruxelles, un brevet d'importation, à prendre date le 8 décembre 1855, pour des appareils perfectionnés pour cabinets d'aisances, brevetés en sa faveur en France, pour 15 ans, le 25 janvier 1855;

Au sieur Rolland (P.-F.), à Hensies, un brevet d'invention, à prendre date le 8 décembre 1815, pour une application nouvelle de la galvanoplastie;

Aux sieurs Goulancourt-Fillez et Bazin (E.), à Saint-Ghislain, un brevet d'invention, à prendre date le 1er décembre 1855, pour un appareil propre à la décortication du blé et de toutes espèces de céréales ;

A la société John Cockerill, représentée par le sieur Joassart, à Seraing, mandataire du sieur Pastor (G.), directeur de ladite société, un brevet d'invention, à prendre date le 23 novembre 1855, pour un appareil pour emmagasiner les fluides aériformes sous de très-hautes pressions et pour les employer comme force motrice ;

A la même société John Cockerill, à Seraing, un brevet d'invention, à prendre date le 23 novembre 1855, pour de nouveaux récipients à pression constante pour l'application comme force motrice à l'industrie des fluides aériformes comprimés;

Aux sieurs Wimperring (T.) et (J.), représentés par le sieur Anoul (A.), à Ixelles, un brevet d'importation, à prendre date le 5 novembre 1855, pour une disposition particulière des appareils à étirer et filer simultanément la laine seule, ou mêlée à d'autres substances filamenteuses, brevetée en leur faveur en Angleterre, pour 14 ans, le 13 avril 1855.

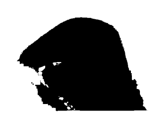


BULLETIN

DU MUSÉE DE L'INDUSTRIE.

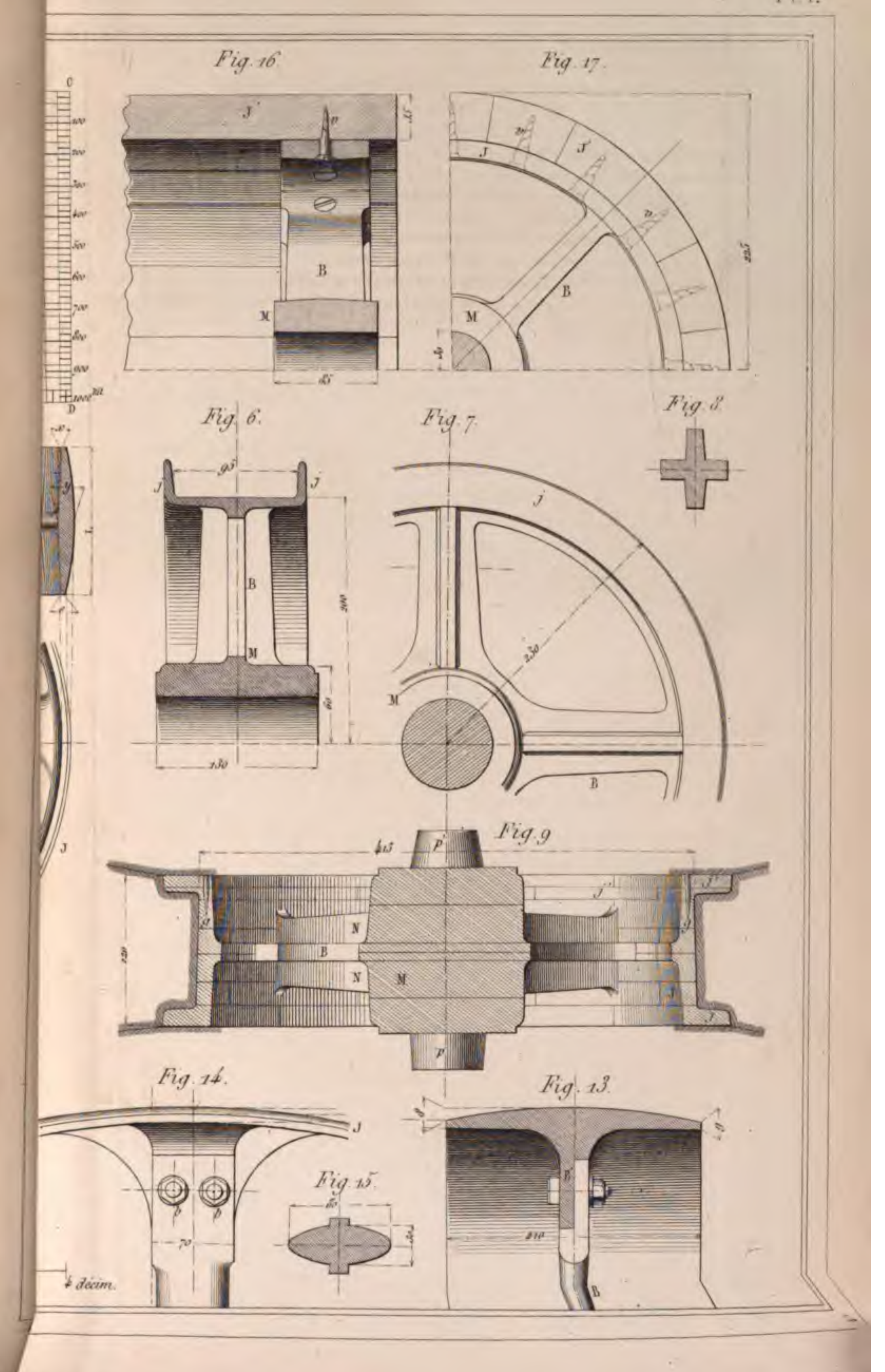
TOME VINGT-HUITIÈME.

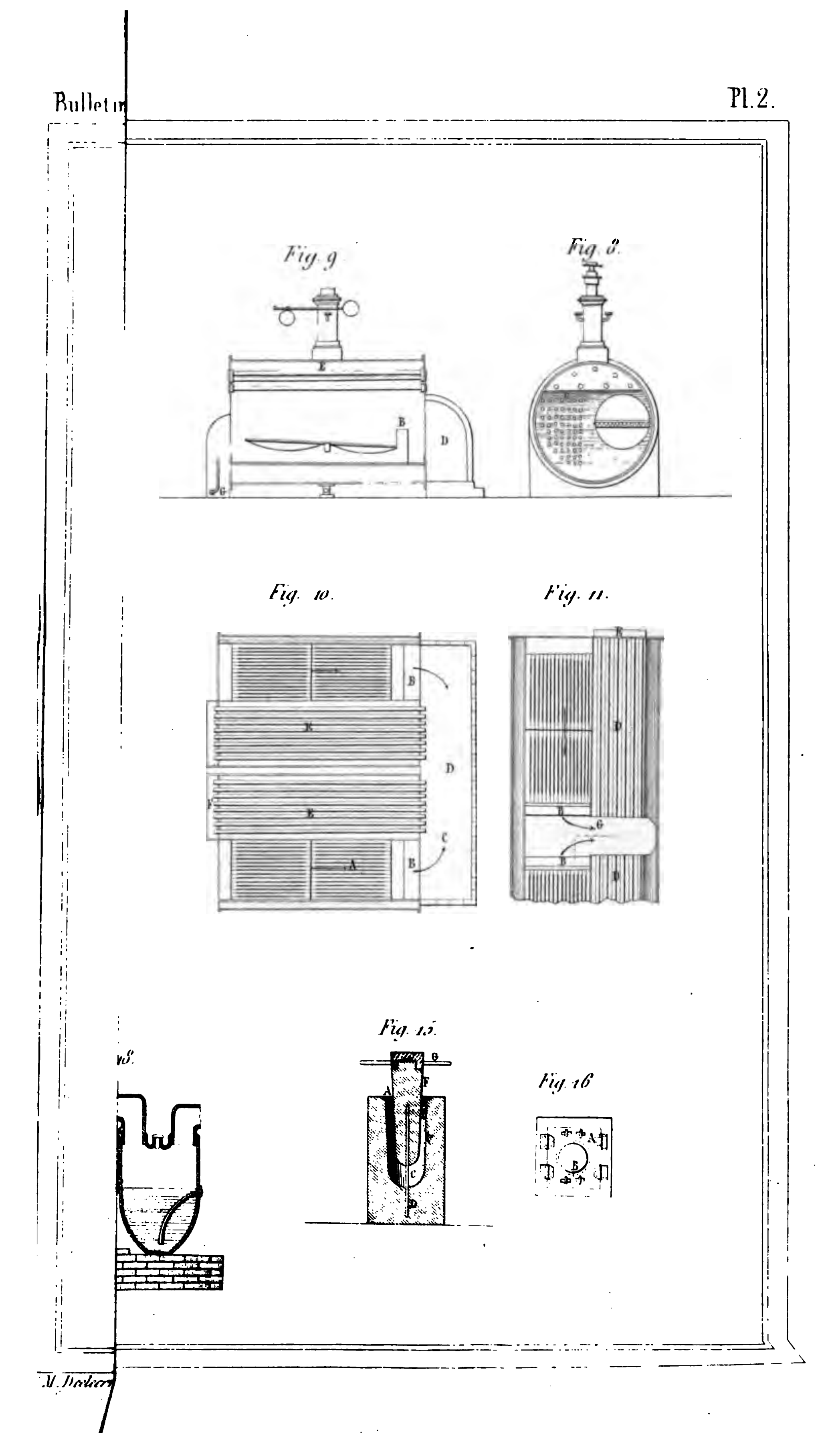
TABLE DES MATIÈRES.



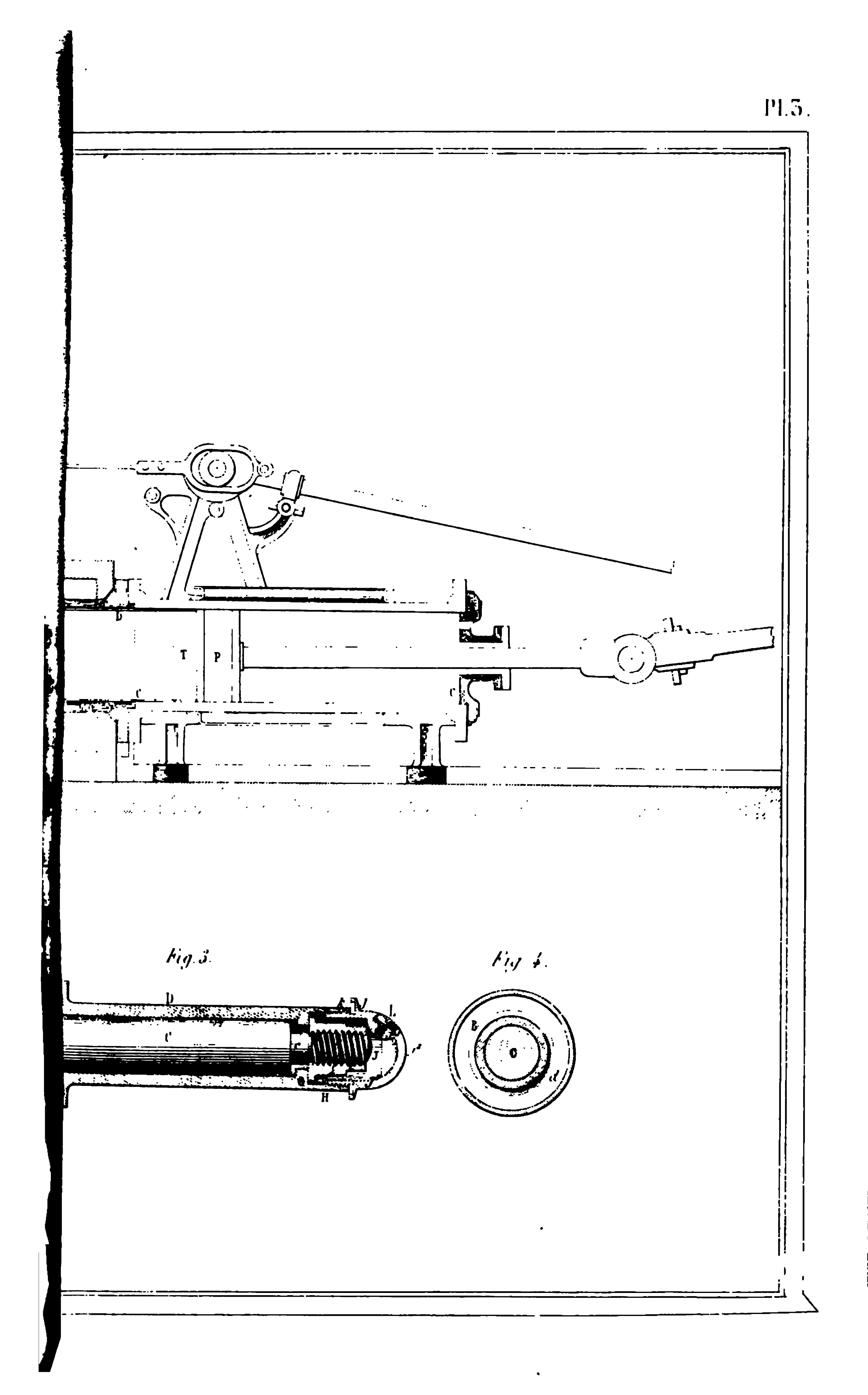
9 *Planches*, nos 1 à 9.



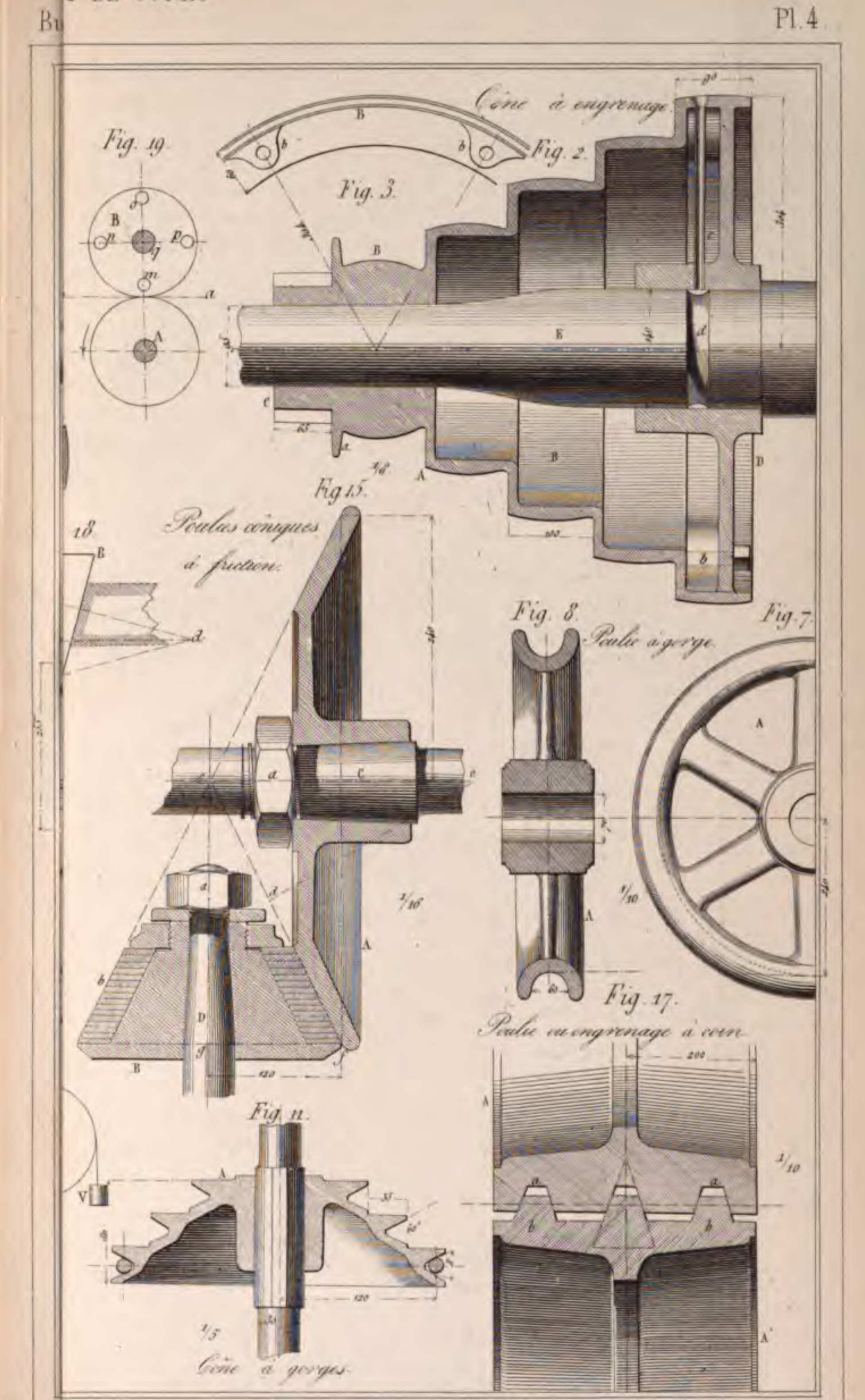

Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9
Fig. 14.
Fig. 13.
Fig. 15.
¼ décim.

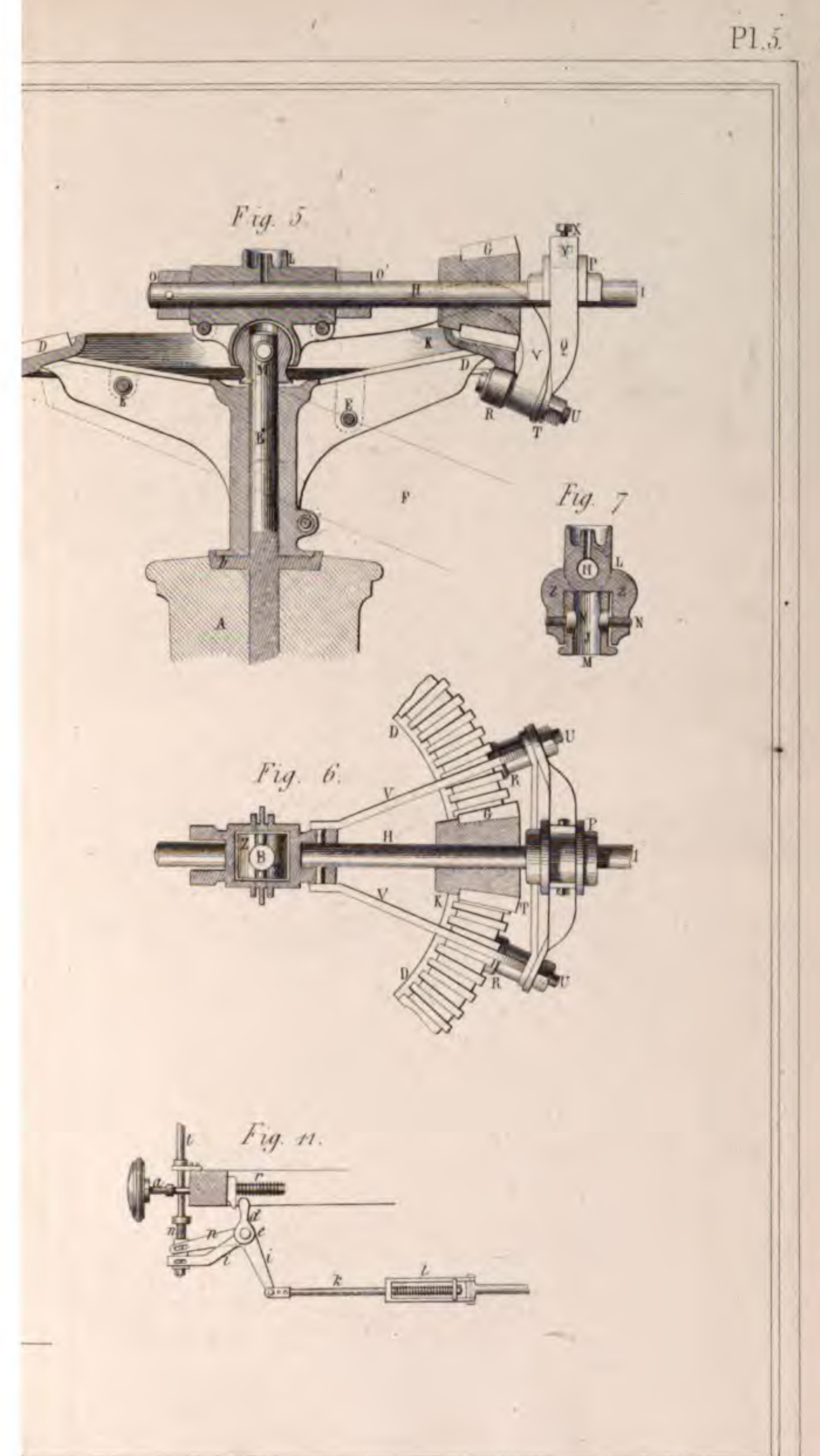

Fig. 9
Fig. 8.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 15.
Fig. 16
M. Dedecer

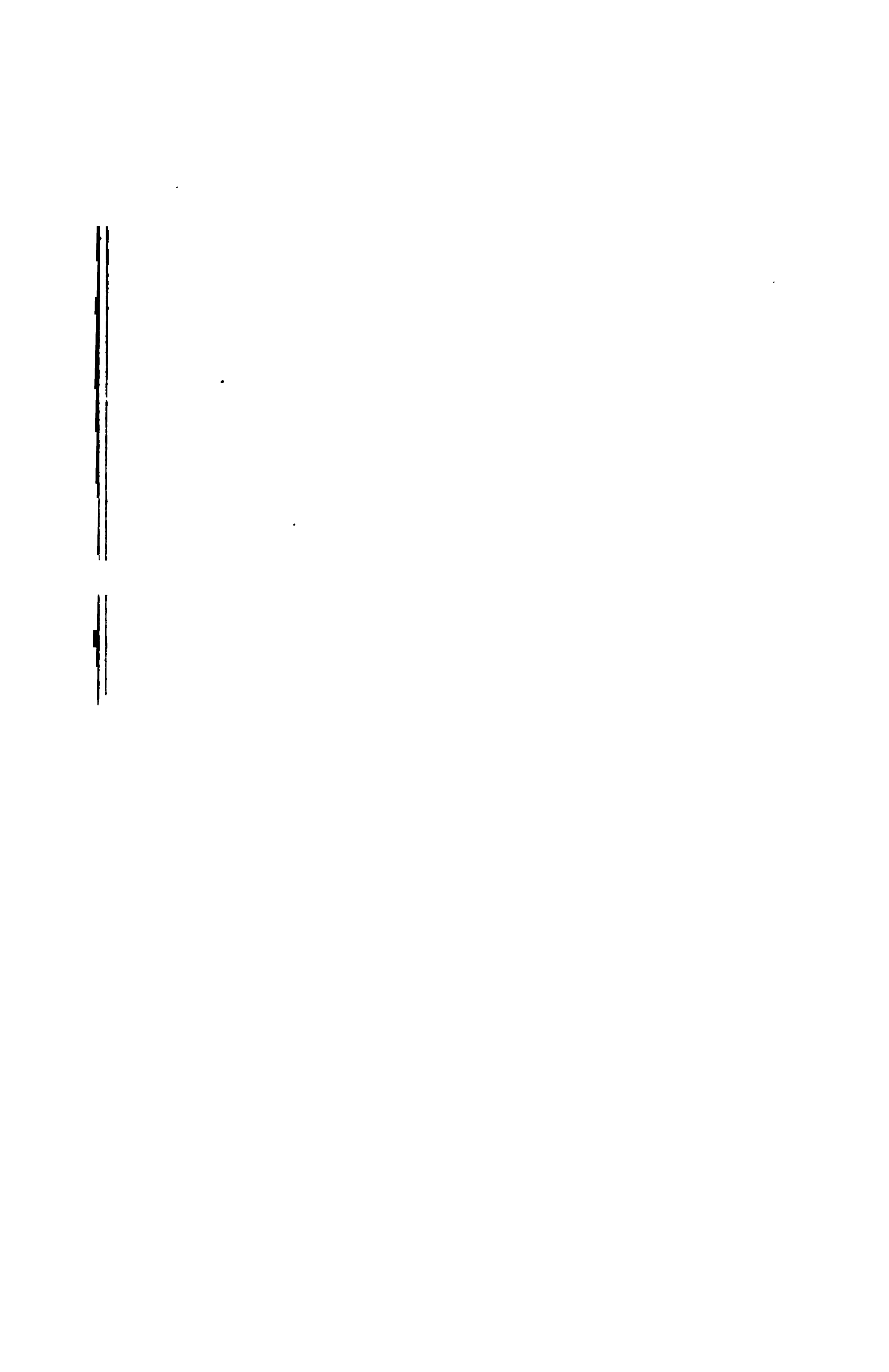


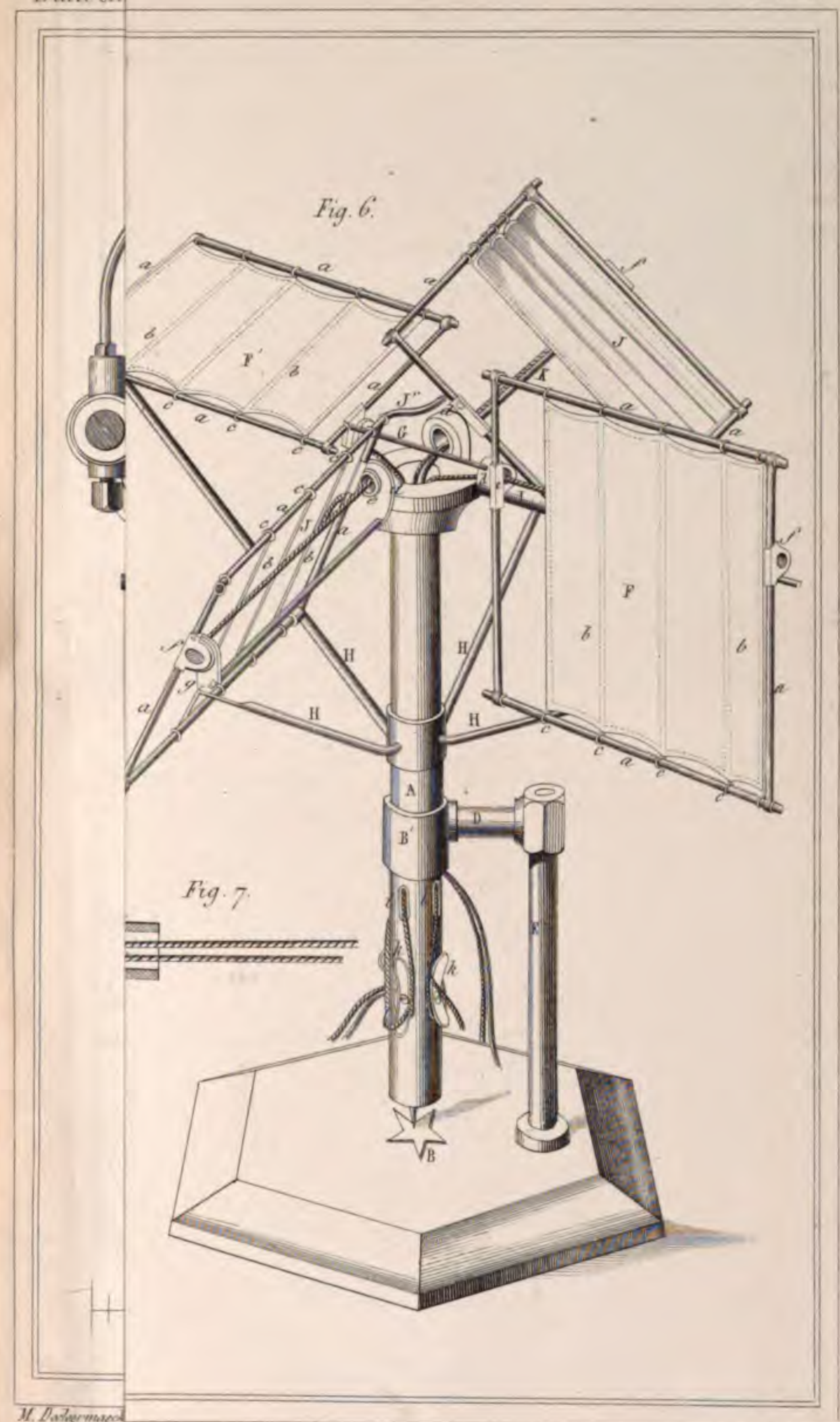

D
T
P
C
C
Fig. 3.
Fig. 4.
D
C
H
B
d



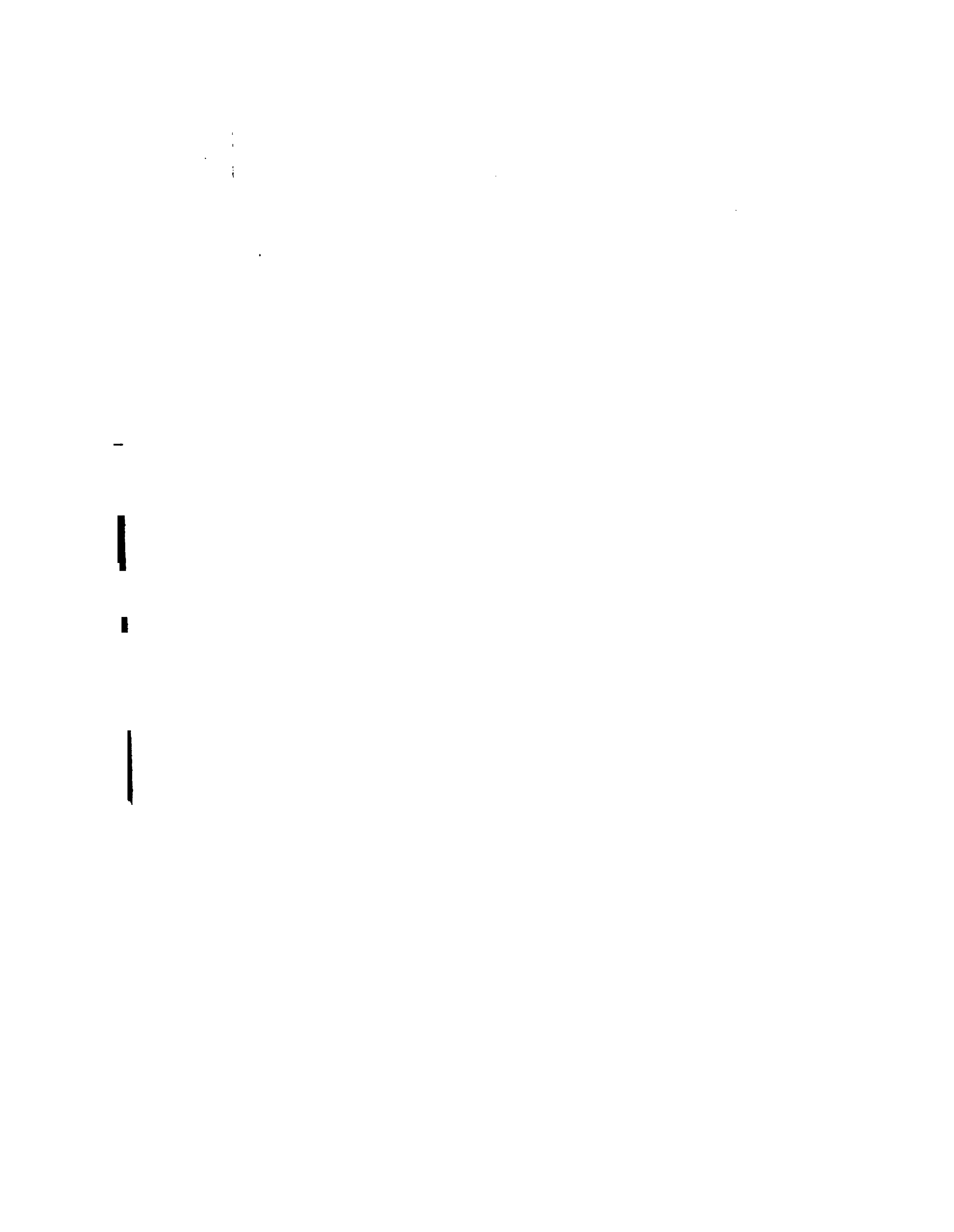

Cône à engrenage.
Fig. 2.
Fig. 19.
Fig. 3.
Fig. 15.
Poulies coniques
à friction.
18.
Fig. 8.
Poulie à gorge.
Fig. 7.
Fig. 17.
Poulie en engrenage à coin.
Fig. 11.
Cône à gorges.

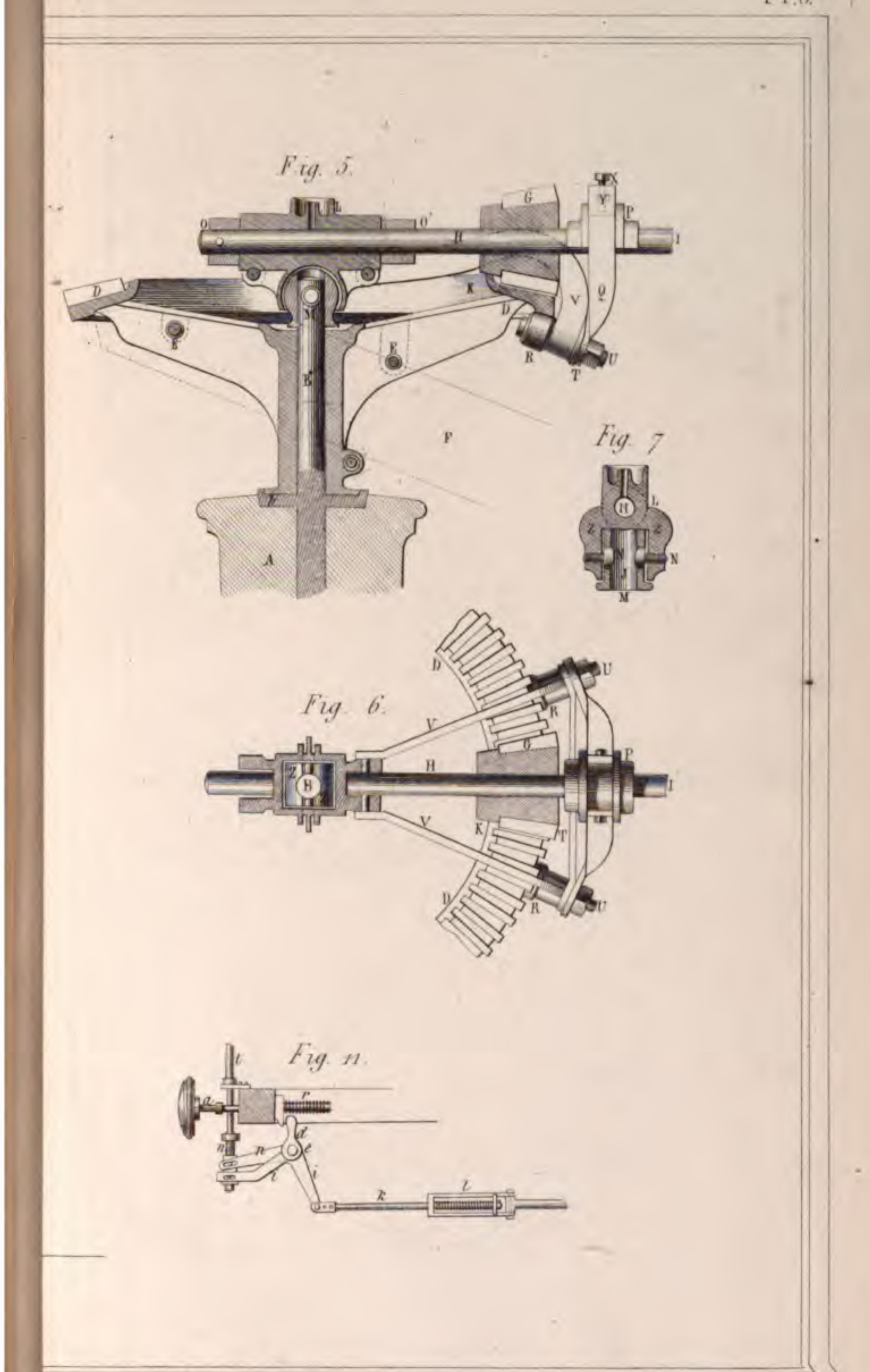

Pl. 5.
Fig. 5.
Fig. 7
Fig. 6.
Fig. 11.

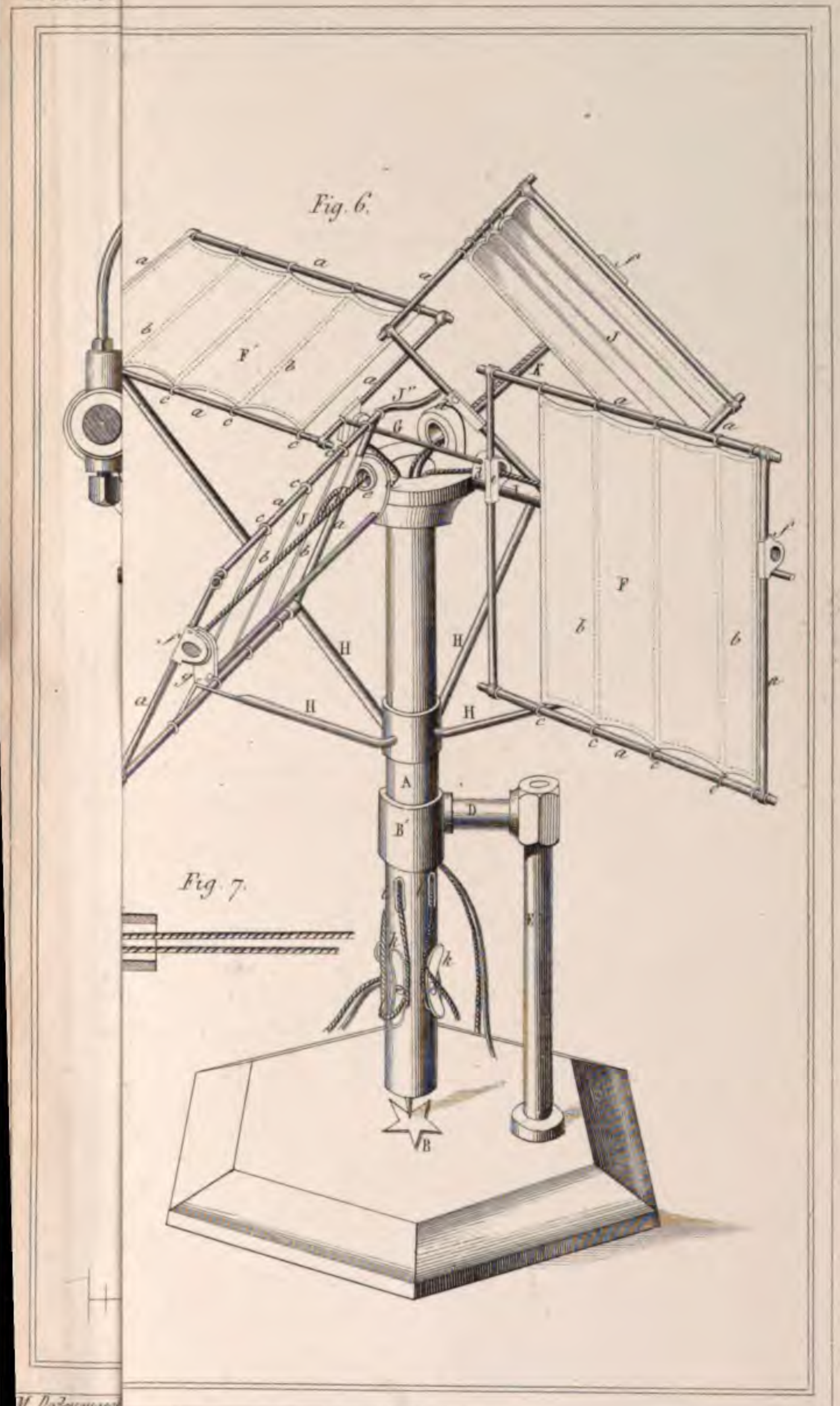




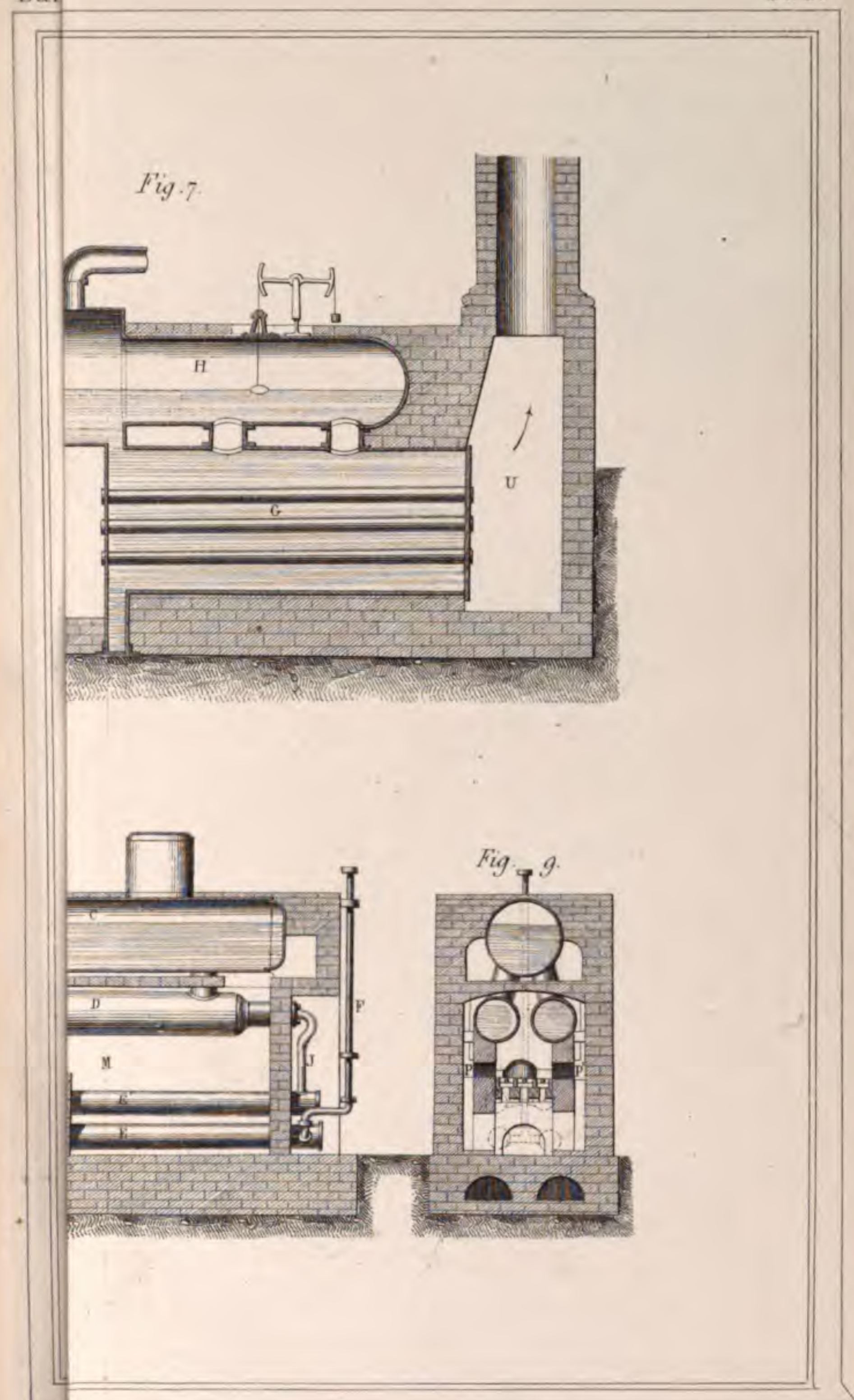
M. Declermaec




Fig. 5.
Fig. 7
Fig. 6.
Fig. 11.



M. Dalzermann


Fig. 7.
H
U
G
Fig. 9.
C
D
F
M
J
E
E
P
P

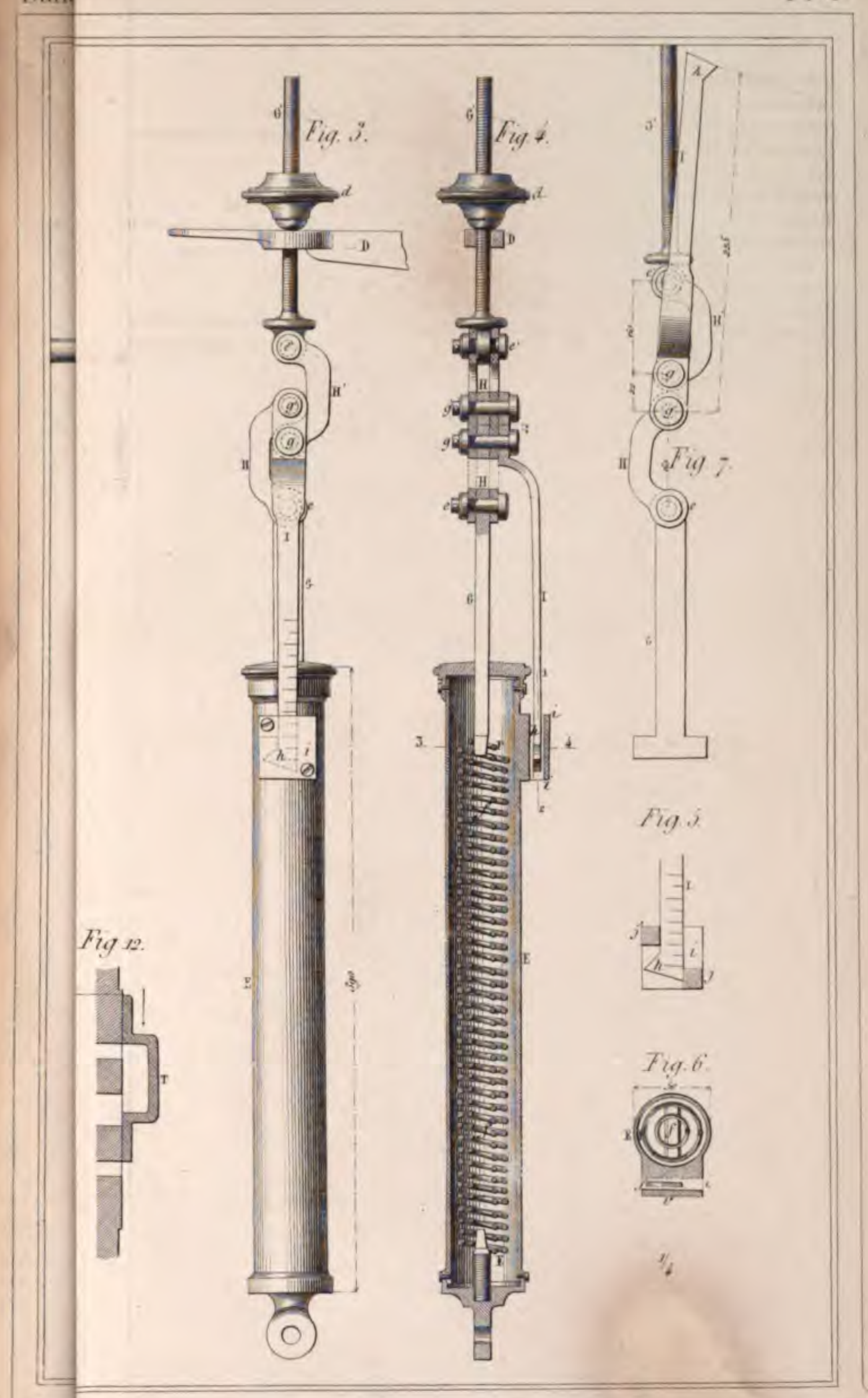

Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 7.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 12.

Fig. 3

Fig. 5

a.b

